



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TREBALL FI DE GRAU

**Grau en Enginyeria Mecànica**

**GESTIÓ I MILLORA DELS PROCESSOS A TRAVÉS D'UNA  
SOLUCIÓ DE GESTIÓ DEL CICLE DE VIDA D'UN PRODUCTE  
(PLM)**



**Memòria i Annexos**

<b>Autor:</b>	Francesc Peret Solans
<b>Director:</b>	Josep Coll Bertran
<b>Convocatòria:</b>	Gener del 2019



## Resum

L'objectiu d'aquest treball de fi de grau, consisteix en mostrar els efectes que té introduir dins de plantes industrials, una solució/software de Product Lifecycle Management (PLM) per controlar el cicle de vida del producte. A continuació, es mostraran les repercussions que té aquesta implementació i s'exposarà la metodologia i les diferents parts d'un projecte d'implementació d'aquesta eina, des de la presa de requeriments, fins a la posada en marxa a les respectives plantes industrials, definint els procediments que cal seguir en cada etapa del projecte.

L'eina feta servir és Teamcenter, un software de SIEMENS. Teamcenter facilita els processos més complexos d'una indústria per tal d'aconseguir productes de més qualitat i amb un major control de tot el que envolta el producte. A demés de simplificar operacions i automatitzar processos, es pot tenir un control sostenible de l'activitat de l'empresa.

El projecte descriu un cas real. Una implementació de Teamcenter que s'ha dut a terme en dos departaments de l'empresa Inxxxxxm (S'ha amagat el nom de l'empresa client per motius de confidencialitat). Als departaments d'Eòlica i Fotovoltaica. El sistema de PLM s'ha implementat en aquests dos departaments però en aquest projecte únicament es mostrarà la implementació realitzada en el departament d'Eòlica.

Aquest projecte s'ha dut a terme gràcies a l'empresa Everis Spain, una consultoria tecnològica en la qual he estat fent les pràctiques de la universitat, específicament en el departament de Indústria i dins de l'equip de PLM.

## Resumen

El objetivo de este trabajo de fin de grado, consiste en mostrar los efectos que tiene introducir dentro de plantas industriales, una solución/software de Product Lifecycle Management (PLM) para controlar el ciclo de vida del producto. A continuación se mostrarán las repercusiones que tiene esta implementación y se expondrá la metodología y las diferentes partes del proyecto para implementar esta herramienta, desde la toma de requerimientos, hasta la puesta en marcha en las respectivas plantas industriales, definiendo los procedimientos que hace falta seguir en cada etapa del proyecto.

La herramienta utilizada es Teamcenter, un software de SIEMENS. Teamcenter facilita los procesos más complejos de una industria para conseguir productos de mayor calidad y con un mayor control de todo lo que rodea al producto. Además de simplificar operaciones y automatizar procesos, se puede tener un control sostenible de la actividad de la empresa.

El proyecto describe un caso real. Una implementación de Teamcenter que se ha llevado a cabo en dos departamentos de la empresa Inxxxxxm (se ha escondido el nombre de la empresa cliente por motivos de confidencialidad). Los departamentos de Eólica y Fotovoltaica. El sistema de PLM se ha implementado en estos dos departamentos pero en este proyecto únicamente se mostrará la implementación realizada en el departamento de Eólica,

Este proyecto se ha llevado a cabo gracias a la empresa Everis Spain, una consultoría tecnológica en la que he estado haciendo las prácticas de la universidad, específicamente en el departamento de Industria i dentro del equipo de PLM.

## Abstract

The objective of this Final Degree Project is to display the effects that entering a PLM software solution has when aiming to control the lifecycle of a product.

The repercussions of this implementation will be presented and the methodology and different parts of this tool's implementation project will be explained next, from the requirements gathering to the launch in the respective industrial units, defining the needed procedures to follow at each one of the project's stages.

The used tool is Teamcenter, a SIEMENS software. Teamcenter eases the most complex industry processes in order to get higher quality products together with a better control of the product-related universe. Apart from simplifying operations and automating processes, it allows to have a sustainable control over the company's activity.

The project describes a real case, a Teamcenter implementation process applied in two Inxxxxxm company's departments (the company name of the client has been hidden for confidentiality reasons). The departments are Eolic and Photovoltaic. The PLM system has been implemented in two departments but in this project we will only show the implementation into the Eolic one.

This project has been carried out thanks to Everis Spain, a technological consultancy in which I have been doing my university internship program, in the Industry department concretely, inside the PLM team. They have made it possible for me to develop this Final Degree Project.



## Agraïments

Aquest treball no s'hauria pogut realitzar sense l'ajut de certes persones tant en l'àmbit personal com en el professional.

En quant a lo personal, m'agradaria agrair el suport obtingut pels meus familiars més propers, en concret a Mònica Luna per animar-me i ajudar-me en el dia a dia i donar-me suport en els moments més difícils.

Professionalment, m'agradaria agrair a Everis la oportunitat que hem van donar de realitzar les pràctiques amb ells, perquè sense aquest primer pas, aquest treball no hagués estat possible. També a tot l'equip de PLM on he realitzat les pràctiques, en concret a David Junyet, Oscar Gonzalez i a Asier Pinillos per ajudar-me amb la organització del treball i se flexibles en quant estudis, feina i treball. Agrair també a Iñigo de la Fuente per tots els dubtes resolts en diverses reunions que s'han tingut. A Diego Fernandez pel seguiment del treball, el qual m'ha ajudat en els moments de més divergència o dubte durant la realització d'aquest; també agrair a Mar Calvache i Maria Cristina Velutini per la formació rebuda des del primer moment que vaig entrar a l'empresa sent un punt sempre de referència en qualsevol dubte que m'hagi pogut sorgir de les configuracions realitzades i per últim a Pere Carrión per fer més portable tota la càrrega de treball del dia a dia.

També agrair a l'empresa Inxxxxxm i al seu CIO, per deixar-me realitzar aquest treball a la seva empresa i involucrar els seus processos en aquest projecte.

Per acabat, agrair en Josep Coll, tutor del projecte a la universitat, per tot el seguiment i l'ajut que he rebut amb la organització d'aquest i tota la confiança dipositada des del primer moment.

# Glossari

PLM: Product Lifecycle Management

PDM: Product Data Management

IPA: Impact Product Analysis

UAT: User Acceptance Test

TC: Teamcenter

FV: Departament de Fotovoltaica

EO: Departament d'Eòlica

SE: Solid Edge

ERP: Enterprise Resource Planning

MES: Manufacturing Execution System

IDC: International Data Corporation

CAD: Computer-Aided Design

MCAD: Mechanical Computer-Aided Design

BOM: Bill Of Materials

EBOM: Engineering Bill Of Materials

MBOM: Manufacturing Bill Of Materials

BOP: Bill Of Process

SAP-E: System Applications Products – Energy

RD-T: Rule Designer – Technology

LDF: Llistat de Fabricació



PPM: Portfolio and Project Management

MPM: Manufacturing Process Management

PB: Product Backlog

IoT: Internet of Things

ACL: Access Control List

WF: Workflow

EWI: Electronic Work Instructions





# Índex

<b>RESUM</b>	<b>I</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>III</b>
<b>AGRAÏMENTS</b>	<b>V</b>
<b>GLOSSARI</b>	<b>VI</b>
<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>1</b>
1.1. Objectiu del projecte .....	1
1.2. Justificació del projecte.....	2
1.2.1. Justificació acadèmica .....	2
1.2.2. Justificació industrial .....	2
1.3. Viabilitat del projecte.....	2
1.3.1. Viabilitat acadèmica .....	2
1.3.2. Viabilitat industrial.....	2
1.4. Desenvolupament del projecte .....	3
1.5. Estructura del projecte .....	4
<b>2. MARC EMPRESARIAL. INXXXXXM</b>	<b>5</b>
2.1. Introducció .....	5
2.2. Inxxxxxm.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.1. Identificació de l'empresa .....	5
2.2.2. Antecedents històrics .....	5
2.2.3. Descripció de la factoria .....	6
2.2.4. Organització d'Inxxxxxm.....	6
2.3. Departament de eòlica .....	7
2.3.1. Descripció dels productes fabricats .....	7
<b>3. MARC TEÒRIC. GESTIÓ DEL CICLE DE VIDA DEL PRODUCTE</b>	<b>8</b>
3.1. Introducció .....	8
3.2. Definició del cicle de vida del producte.....	8
3.3. Principis bàsics de la gestió del cicle de vida del producte .....	8
3.4. Sistemes de gestió del cicle de vida del producte.....	10
3.5. Avantatges i desavantatges de la gestió del cicle de vida del producte.....	14
3.6. Aplicacions de la gestió del cicle de vida del producte. Exemples.....	15
3.7. Conclusions .....	16

<b>4. MODEL ACTUAL DE GESTIÓ DE INXXXXXM. PROCESSOS, SISTEMES I PROBLEMES</b>	<b>17</b>
4.1. Introducció.....	17
4.2. Processos. Disseny i fabricació .....	17
4.2.1. Processos de disseny.....	18
4.2.2. Processos de fabricació.....	25
4.3. Sistemes usats. SAP i SolidEdge.....	28
4.3.1. SAP. Definició i mode de treball .....	29
4.3.2. SolidEdge. Definició i mode de treball.....	29
4.4. Gestió del cicle de vida del producte .....	30
4.5. Problemes del model actual .....	31
4.5.1. Alta de materials .....	32
4.5.2. Gestió de canvis i aprovacions.....	32
4.5.3. Pèrdua d'informació .....	33
4.5.4. Errades, retards i problemes en la fabricació .....	33
4.6. Conclusions .....	34
<b>5. INTRODUCCIÓ A LA EINA PLM (TEAMCENTER) A IMPLEMENTAR</b>	<b>35</b>
5.1. Introducció.....	35
5.2. Definició y base d'una eina PLM.....	35
5.3. Teamcenter com a eina global .....	37
5.4. Mode de treball de Teamcenter .....	37
5.4.1. Rich Client.....	38
5.4.2. BMIDE.....	40
5.5. Beneficis i millores .....	41
5.5.1. Beneficis i millores en la gestió de dissenys .....	41
5.5.2. Beneficis i millores en la gestió integral del cicle de vida de productes .....	42
5.5.3. Beneficis i millores en la traçabilitat i gestió de canvis .....	42
5.5.4. Beneficis i millores en la gestió d'inventaris.....	42
5.5.5. Beneficis i millores mitjançant generació d'informes .....	42
5.6. Teamcenter aplicat a Inxxxxxm .....	43
5.7. Conclusions .....	46

<b>6. METODOLOGIA A IMPLEMENTAR</b>	<b>47</b>
6.1. Introducció .....	47
6.2. Metodologia: Definició .....	47
6.3. Metodologia en gestió de projectes.....	47
6.4. Metodologia seleccionada: Scrum .....	50
6.4.1. Definició .....	50
6.4.2. Processos .....	51
6.4.3. Resultats esperats .....	53
6.5. Conclusions .....	54
<b>7. PROCÉS DE LA IMPLEMENTACIÓ DE TEAMCENTER A INXXXXXM - PROJECTE PILOT</b>	<b>55</b>
7.1. Introducció .....	55
7.2. Accions prèvies: Projecte Pilot.....	55
7.2.1. Introducció.....	55
7.2.2. Estudi Inicial dels processos (As-Is) .....	56
7.2.3. Reenginyeria de Processos: Optimització i millora (To-Be) .....	56
7.2.4. Beneficis i millores esperats .....	59
7.3. Objectius del projecte pilot.....	60
7.4. Abast del projecte .....	60
7.5. Accions prèvies: Instal·lació de la infraestructura .....	61
7.6. Procés d'implementació del projecte pilot de Teamcenter.....	61
7.6.1. Presa de requeriments globals.....	61
7.6.2. Lliuraments del pilot.....	63
7.6.3. Sprints .....	64
7.7. Conclusions .....	86
<b>8. PRÒXIMS PASSOS A INXXXXXM (PROPOSTA DE 'ROLLOUT')</b>	<b>87</b>
<b>CONCLUSIONS</b>	<b>88</b>
<b>PRESSUPOST I/O ANÀLISI ECONÒMICA</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>92</b>
<b>ANNEX A</b>	<b>94</b>
A1. Product Backlog del Pilot d'Eòlica.....	94
A2. Exemple de document dels estudis dels processos realitzats (AS-IS).....	100
A3. Documentació dels Sprints .....	109
A4. Solucions a les diferents propostes de millora.....	118



# 1. Introducció

En el sector de la indústria cada vegada es necessita més control sobre els processos que es duen a terme degut a la complexitat i número d'operacions que hi poden haver per fer una única peça, a més de tots els controls de qualitat i millora que han de passar els objectes fabricats.

La gestió del cicle de vida del producte s'encarrega exactament d'això. De controlar totes les fases del producte, des de que es desenvolupen els plànols o es genera la idea, fins que s'elimina i es destrueix la peça, tenint en compte tota la llista de materials, processos i eines externes que es necessiten per fabricar-la.

En aquest projecte s'implementarà Teamcenter. Una eina desenvolupada per Siemens i aquesta, s'instal·larà al departament d'Eòlica de l'empresa Inxxxxxm\*. En el projecte es mostraran els processos que s'han dut a terme, quina metodologia de projecte s'ha seguit i algunes de les configuracions que es van realitzar.

\*El nom de l'empresa s'ha amagat degut als acords de confidencialitat entre Everis i l'empresa client.

## 1.1. Objectiu del projecte

L'objectiu d'aquest projecte final de grau és millora l'eficiència i processos d'una planta industrial.

En aquest projecte es mostrarà tot l'estudi previ i necessari, per tal de dur a terme un projecte d'implementació i d'un canvi de metodologia, degut a que abans de la implementació final, hi ha un seguit de propostes, proves i processos a seguir.

L'objectiu final del projecte és demostrar les millores de tenir una solució PLM en una planta industrial i com pot facilitar totes les operacions d'aquesta. Tenir un control més acurat de tots els processos i veure on poden haver-hi possibles millores dins de la planta, fer totes les aprovacions molt més ràpides i que no es quedin oblidades en el e-mail, gestionar estocs, operar amb proveïdors de manera més senzilla i més directe, etc.

El projecte realitzat per Everis està enfocat als departaments d'Eòlica i de Fotovoltaica de l'empresa Inxxxxxm però en aquest projecte es mostrarà el projecte pilot realitzat únicament a la planta d'Eòlica. Addicionalment, es farà alguna referència al departament de Fotovoltaica per tal d'exemplificar solucions i resultats obtinguts, però no s'explicarà de manera concreta i detallada.

El temps total del projecte Everis – Inxxxxxm va començar fa 2 anys i encara continua.

## 1.2. Justificació del projecte

### 1.2.1. Justificació acadèmica

Aquest projecte s'ha dut a terme gràcies a l'empresa Everis Spain, empresa amb la qual estic fent les pràctiques de la universitat i amb la qual s'ha portat a terme aquest treball final de grau. Tot el tracte amb l'empresa Inxxxxxm ha estat sota el nom d'Everis.

El projecte em servirà com a treball final de grau a més de donar-me una visió de com les empreses treballen entre elles, la comunicació i com es donen suport o contracten els serveis d'altres.

### 1.2.2. Justificació industrial

Les millores contínues en les gestions i processos d'una empresa són imprescindibles, i més en l'àmbit industrial, ja que has de ser el més competent possible. Això és el que es pretén en aquest projecte. Millorar les funcionalitats d'un departament de l'empresa Inxxxxxm a través d'una solució de gestió del cicle de vida del producte, en concret, Teamcenter.

## 1.3. Viabilitat del projecte

### 1.3.1. Viabilitat acadèmica

Des del punt de vista acadèmic, la viabilitat tècnica del projecte queda garantida tant per l'elecció d'aquest projecte com a treball final de grau per l'Escola d'Enginyeria de Barcelona Est, de la Universitat Politècnica de Barcelona, com per la supervisió tant del tutor del projecte com del tribunal que l'avaluarà; la viabilitat econòmica del projecte queda assegurada gràcies al conveni existent entre Everis Spain, la Universitat Politècnica de Barcelona i el programa de pràctiques en Empresa dirigides i gestionades per la gestió acadèmica de la Universitat.

### 1.3.2. Viabilitat industrial

Des del punt de vista industrial, la viabilitat tècnica d'aquest projecte queda garantida per la experiència global que Everis, en concret el departament de Indústria – PLM, posseeix en quant a lo referent a projectes de desenvolupament i implementació de sistemes de millora. Aquesta companyia no inicia un projecte sense tenir la certesa que és tècnicament viable. Per la consecució d'aquests projectes, Everis es basa en la col·laboració i treball conjunt amb l'empresa client, en aquest cas Inxxxxxm i amb tots els departaments de ambdues empreses implicats en el projecte; la viabilitat



econòmica del projecte queda assegurada per la empresa client, perquè tots els canvis o millores suposen una reducció de costos a mig-llarg termini.

## 1.4. Desenvolupament del projecte

El projecte inicial va començar a mitjans de 2015, amb una consultoria funcional i de reenginyeria de processos per part d'Everis cap a Inxxxxxm. Aquest procés va tenir com a objectiu intentar establir les necessitats i marges de millora, per tal de trobar els punts on la implementació d'un software de gestió del cicle de vida del producte tingués més impacte.

Aquest procés va començar al departament de Fotovoltaica, a la planta de Zamudio. Més endavant, el departament d'Eòlica s'hi va voler afegir al veure les solucions que podien obtenir i es va fer el procés amb Eòlica un cop acabat a Fotovoltaica.

Eòlica, com s'explica més endavant, és un departament dividit en dos unitats de negoci diferents les quals estan situades geogràficament en llocs diferents. Aquesta descentralització del departament, és important tenir-la en compte perquè ha tingut una forta rellevància a l'hora de continuar el projecte amb aquest departament i les solucions que s'han pres.

Per tant, finalment es va realitzar una consultoria funcional i reenginyeria de processos en tots dos departaments. La primera va ser a Fotovoltaica, a Zamudio. I més tard, al departament d'Eòlica, ubicat en dos punts diferents, la planta de Zamudio i la planta de Sarriguren.

A continuació, es va dur a terme el Projecte Pilot. Aquest projecte també es va dividir en dos. El projecte Pilot 1, de la primera consultoria realitzada i el segon projecte corresponent a la segona.

Durant el segon pilot, va ser on vaig entrar jo al departament (juny del 2018) i a partir d'on va començar el meu treball. Hem vaig encarregar de realitzar certes configuracions de l'eina durant els diferents sprints (detallat en el capítol 6. *Metodologia a Implementar*) i concretament vaig participar i encarregar-me de certes tasques en els sprints 3, 4 i 5.

En un principi, el segon projecte pilot havia de tenir 6 fases o sprints tot i que finalment, per temes logístics i per començar el projecte d'implementació final més aviat, es va retallar a cinc.

Actualment, el projecte d'implementació ja està definit i aprovat per tots dos departaments i, actualment, des de Everis, estem acabant de definir objectius amb el client per tal d'acorar al màxim els objectius de la implementació i que, aquest s'adapti des d'un inici a les necessitats que s'han de cobrir. El projecte s'iniciarà al gener de 2019 tot i que ja estem fent les últimes reunions per acabar de definir alguns paràmetres. Està previst que duri dos anys amb un total de 20 sprints.

## 1.5. Estructura del projecte

L'estructura d'aquest projecte final de grau consta de 8 punts contant la part introductòria. Durant els pròxims capítols, es posarà en context l'àmbit del treball, l'entorn on s'ha produït el projecte i com s'ha executat el projecte. Finalment, s'explicaran algunes de les configuracions per tal d'aconseguir els objectius marcats. El treball es divideix en els següents punts:

- 1. Introducció:** Capítol actual
- 2. Marc empresarial. Inxxxxxm:** Es posarà en context l'empresa on s'ha dut a terme el projecte i s'introduirà el departament amb el que s'ha treballat
- 3. Marc teòric. Gestió del cicle de vida del producte:** Es descriurà la base teòrica del treball i s'exposaran els avantatges de la gestió del cicle de vida.
- 4. Model actual de gestió de Inxxxxxm:** S'exposarà el funcionament de l'empresa abans de la realització del projecte (AS-IS), es descriuran els resultats de la consultoria funcional enfocat als seus processos, els sistemes usats, la gestió del cicle de vida actual, i els problemes que es van observar amb el seu model.
- 5. Introducció a l'eina PLM (Teamcenter):** Teamcenter és el software que s'ha implementat en el projecte a Inxxxxxm i és l'eina de gestió del cicle de vida del producte que farà servir Inxxxxxm en els seus processos. En aquest apartat s'explicarà en que consisteix aquest software, com funciona i com s'adaptarà a Inxxxxxm.
- 6. Metodologia a implementar:** Al tractar d'un projecte entre dues empreses, es va haver de triar una metodologia del projecte, per tal de marcar temps d'entregues i del mateix projecte. En el punt 6, s'explicarà la metodologia que s'ha escollit per dur a terme el projecte i en que consisteix.
- 7. Procés d'implementació de Teamcenter a Inxxxxxm – Prova pilot:** En aquest punt del treball, es descriurà la feina que he dut a terme, degut a que va ser en aquest punt en el qual vaig entrar en el projecte. Es descriuran els sprints o accions que es van portar a cap i s'exposarà la solució del projecte.
- 8. Pròxims passos a Inxxxxxm (Proposta de Roll Out):** S'explicarà la situació actual del projecte Everis-Inxxxxxm. Com s'està desenvolupant actualment el projecte i quin abast acabarà tenint.

Finalment s'exposaran les conclusions del treball, el valor diferencial que he aportat personalment al projecte Everis-Ingetam i es donarà una visió del impacte econòmic del projecte.

## **2. Marc Empresarial. Inxxxxxm**

### **2.1. Introducció**

En aquest apartat posarem en context a l'empresa amb la qual s'ha dut a terme el projecte. Es farà una introducció d'aquesta i s'exposaran els departaments amb els quals s'ha treballat.

### **2.2. Inxxxxxm**

Inxxxxxm és una empresa enfocada al sector de l'energia i eficiència energètica. Els seus productes i serveis s'adapten en funció de les necessitats i requeriments de cadascun dels clients.

Per fer això possible, l'empresa inverteix més d'un 5% de la seva facturació total i més de l'11% d'empleats en investigació i desenvolupament (I+D) destacant que tenen un Àrea de Desenvolupament Tecnològic. A més, un dels factors que m'agradaria destacar, és la responsabilitat social corporativa que tenen enfocada a la sostenibilitat i el respecte pel medi ambient, ja que tractant d'una empresa del sector energètic, és molt important.

#### **2.2.1. Identificació de l'empresa**

Inxxxxxm és una empresa especialitzada en fabricació d'electrònica de potència i de control, generadors, motors, bombes i dur a terme projectes d'enginyeria elèctrica i d'automatització. També dona suport dins de la seva oferta en el manteniment i serveis d'operacions.

Els sectors amb els que treballen són principalment el sector d'energies renovables, tractant amb eòlica, fotovoltaica, hidroelèctrica, termosolar, biomassa i combustibles tenint departaments de transmissió, emmagatzematge, mobilitat i eficiència energètica tancant d'aquesta manera el cercle energètic. També disposen de departaments de naval, siderúrgica, petroli i gas i mineria.

#### **2.2.2. Antecedents històrics**

Els inicis d'Inxxxxxm comença sota el nom de dues empreses. Team i Ingelectic (1972 i 1974 respectivament) les quals ja tenien productes propis en electrònica de control per energia solar i eòlica. A l'any 1989 es van fusionar creant Ingelectric-Team i al cap d'un any, ja va dir-se Inxxxxxm.

Fins aquest moment, l'empresa únicament s'havia desenvolupat a Espanya i a l'any 1997 va obrir seus a Alemanya, República Txeca, Xina, Brasil i Mèxic.

A partir d'aquí, va fer més inversions en l'àmbit de la investigació i innovació obrint diversos laboratoris al 2008.

Actualment, l'empresa s'ha expandit mundialment amb apertures a Sudàfrica, Índia, Panamà, Xile, Uruguai, Regne Unit, entre d'altres.

### **2.2.3. Descripció de la factoria**

Les plantes industrials amb les que es realitza el projecte estan ubicades a Zamudio, Vizcaya i a Sarriguren, Navarra. Zamudio és un parc tecnològic el qual funciona com a Cluster o districte industrial. La funcionalitat d'aquest districte o Cluster és la unificació geogràfica d'empreses del mateix sector per tal de col·laborar entre elles i fer més viable la creació de noves institucions tot col·laborant entre elles, com ara per exemple centres d'investigació.

L'altre localització és Sarriguren. On Inxxxxxm forma part del CENER (Centro Nacional de Energias Renovables). Les empreses dins d'aquest parc industrial col·laboren en projectes d'investigació energètica a part de desenvolupar les seves tasques. No és exactament igual que Zamudio, perquè a Sarriguren hi ha una institució encarregada de gestionar aquesta col·laboració i de dur a terme projectes en comú entre les diferents empreses.

També cal destacar, la planta de producció ubicada a Sesma, la qual és la planta de producció de Zamudio, ja que aquesta, no té planta de producció.

### **2.2.4. Organització d'Inxxxxxm**

Inxxxxxm, es divideix en unitats productives i unitats de negoci. En el cas de l'àrea d'eòlica i alguns departaments relacionats, la distribució i divisió és la següent:

- Unitat Productiva = Enregy. Format per Fotovolataica (FV) i Eòlica (WIND)
- Unitat de Negoci = Technology. Format per Marina (IMD) , Integració en ret (PGA) i Eòlica (WIND)

Aquesta distribució, és degut a la localització. Energy es troba a la planta de Sarriguren mentre que Technology, la trobem a la planta de Zamudio.

Com es pot veure en la imatge següent, la majoria de departaments formen part d'una única unitat productiva o de negoci però el departament de WIND està dividit en dos, compartint la divisió de investigació i desenvolupament (I+D).

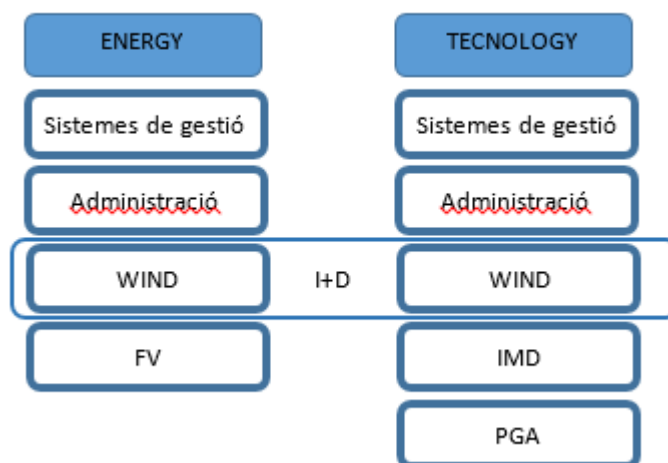


Figura 1. Esquema de la organització d'Inxxxxxm  
Font: Documentació interna Everis

## 2.3. Departament de eòlica

El departament d'Eòlica compta en tot el món amb uns 3900 empleats dividits en 27 països i amb una experiència de 23 anys en el sector de l'energia eòlica. No obstant, l'abast del projecte s'ha reduït a dues plantes, les dues descrites en l'apartat anterior.

Eòlica és un dels departaments més antics de l'empresa i s'encarreguen de proporcionar una solució completa als seus clients. S'encarreguen del disseny, desenvolupament, fabricació de productes per turbines eòliques i donen servei d'operació i manteniment per les pròpies turbines.

Una de les bases principals de la filosofia del departament, al igual que de l'empresa, és la relació amb el client i la satisfacció d'aquest. Per tal d'aconseguir aquest punt de satisfacció, Inxxxxxm inverteix molt en I+D per tal de poder donar un ventall més ampli als clients i poder adaptar-se a les seves necessitats.

### 2.3.1. Descripció dels productes fabricats

En l'actualitat, els productes d'aquest departament són convertidors de potència, generadors, controladors de aerogenerador, Condition Monitoring Systems (CMS), sistemes SCADA i serveis d'operacions i manteniment per aerogeneradors.

Tant els convertidors de potència com els generadors, són productes els quals es poden modificar en funció de les necessitats del client i poder fer un producte diferent per a cada usuari.

### 3. Marc Teòric. Gestió del cicle de vida del producte

#### 3.1. Introducció

La gestió del cicle de vida del producte és la filosofia sobre la qual es basa aquest projecte. A continuació, es veurà amb detall en que consisteix aquesta filosofia i els seus avantatges i desavantatges.

#### 3.2. Definició del cicle de vida del producte

El concepte de cicle de vida del producte està molt enfocat a l'àmbit econòmic i en l'evolució dels guanys i ventes d'un producte. Aquest cicle va, des de que surt el producte al mercat, creixen els guanys, s'estabilitzen aquests guanys, fins que el producte mor i baixen els beneficis.

No obstant, aquesta definició no és la adequada en el nostre cas. Si s'aplica el concepte de cicle de vida del producte dins de l'àmbit industrial, no es fa referència a la pujada o baixada de beneficis, sinó a tot el procés de fabricació i al recorregut d'un producte. Des de la seva fase inicial de definició estratègica del producte, passant pel disseny del concepte, el disseny del detall, la enginyeria del producte i la producció fins la seva comercialització i el posterior manteniment, en els casos que sigui necessari.

#### 3.3. Principis bàsics de la gestió del cicle de vida del producte

Amb el creixement de la tecnologia, cada vegada es fan productes molt més complexos on s'ha d'integrar mecànica, software i electrònica en un mateix producte. Degut a aquesta complexitat, s'han hagut d'integrar mètodes de gestió per tal de tenir una estratègia encaminada a dotar d'agilitat i flexibilitat al procés de creació de producte i que aquests, ajudin a oferir productes i serveis de més qualitat i innovadors, a demés, de reduir costos i temps de sortida al mercat i contribuir a la millora col·laboradora entre l'empresa, el distribuïdor i el client.

Aquesta gestió del cicle de vida del producte esta vigent en totes les fases del producte:

- Definició d'idees i requeriments: Aquesta és la primera fase de totes a gestionar. Fer una bona definició del producte que es vol fabricar juntament amb tots els requeriments que demana el client (sempre que siguin factibles), serà vital per tal de no tenir problemes durant el desenvolupament del producte. La gestió del cicle de vida del producte proporciona una definició minuciosa i detallada sobre el producte i el procés a seguir.

- Disseny i desenvolupament del producte: En el disseny de peces sempre hi ha modificacions i canvis, i més, quan depens d'altres departaments o empreses. Un canvi de disseny, no afecta únicament a la peça a fabricar sinó que també afecta al motlle, al prototip, a les proves ja realitzades, etc.

És necessària una organització i una gran visibilitat d'aquests canvis per tal de no cometre errades, degut a que aquest procés és l'últim abans d'entrar a producció. Amb una bona gestió del cicle de vida es tenen en compte totes les revisions i canvis, emmagatzemant-los per, en cas necessari, poder fer servir aquests plànols en altres projectes sense necessitat de repetir processos d'aprovació o millora innecessaris si ja s'han dut a terme en altres revisions o projectes.

- Planificació i producció: Com ja s'ha exposat, cada vegada són necessaris processos més complexos degut a les necessitats i competitivitat del mercat. Una bona planificació ajudarà a fer que la planta de producció sigui més eficient i es tardi menys en fer les entregues del producte.

Fer una bona gestió de la planta de producció i de la planificació, a més de la competitivitat i reducció de temps, també proporcionarà un recull d'informació elevat i una gran quantitat de dades, les quals ens poden donar visibilitat de les necessitats dels projectes, de les plantes o inclús de l'equip humà, ja que es poden arribar a obtenir informes sobre si un usuari té una càrrega de treball molt elevada.

- Comercialització, manteniment i reciclatge: Una vegada obtingut el producte, només caldrà vendre'l, donar opcions al client de manteniment i finalment, de reciclatge o reutilització. En aquest últim procés, caldrà segurament compartir informació amb clients, els quals possiblement facin servir diferents eines de treball. Amb les eines de gestió adients, es podran trencar barreres de compatibilitat de sistemes.
- Obsolescència: Quan es decideix deixar de fabricar un producte, sovint és degut a que el producte queda obsolet, és a dir, se'n fabriquen de millors i l'antic es deixa de fer per tal d'oferir millors solucions als consumidors d'aquest producte. No obstant, com a empresa fabricant, no pots deixar de donar servei a reparacions, deixar de produir peces per recanvis, etc. Amb la gestió de vida del producte, es pot accedir al detall a totes les peces dels productes antics per molt que ja no els fabriquem. La informació està organitzada i emmagatzemada de tal forma que, un cop un producte quedi obsolet, se li pugui seguir donant manteniment i proporcionant recanvis en cas de que sigui necessari.

Tots aquests factors es poden tenir controlats amb una bona gestió del cicle del producte, addicionalment, també es pot obtenir una visió dels beneficis que estan originant cadascun dels productes, en cada planta i en cada departament de l'empresa, ja que al cap i a la fi, l'objectiu d'una empresa és obtenir beneficis amb els seus productes.

### 3.4. Sistemes de gestió del cicle de vida del producte

Quan les empreses fan una bona gestió de la vida del producte, se sol produir una quantitat de dades enorme. És en aquest punt, on entren els sistemes de gestió del cicle de vida del producte, perquè no només organitzaran les dades, sinó que també ens permetran tenir una visibilitat més eficaç i ens ajudaran a integrar els diferents programes amb els que treballi l'empresa.

Seleccionar un sistema de gestió del cicle de vida del producte sol ser una tasca complexa i més si no es té experiència. Normalment, totes les implementacions les fan empreses externes i de fet, és el que recomanen la majoria de desenvolupadors d'aquests softwares, degut a que tenen l'expertesa necessària i poden veure les necessitats de l'empresa des d'un punt neutre.

No escollir el sistema que s'adeqüi més a les necessitats de l'empresa o fer una mala implementació, pot comportar gestos innecessaris, retards en la implementació, insatisfacció i refús per part dels usuaris o inclús haver de repetir tot el procés d'implantació.

A continuació, es presenten els softwares o sistemes de gestió més coneguts en format de taula en funció del sector al qual poden donar millor suport i si són adients per PIMEs o per grans empreses.

Producte	Fabricant	Mida empresa		Sector activitat			
		PIME	Gran empresa	Enginyeria i disseny	Productes industrials	Bens de consum	Moda, calçat, distribució
TeamCenter	Siemens	X	X	SI	SI	SI	SI
Enovia V6	Siemens		X	SI	SI	SI	SI
SmartTeam	Dassault Systèmes	X		SI	SI		
Windchill	PTC	X	X	SI	SI	SI	SI
Agile PLM	Oracle		X	Limitat	SI	SI	SI
Infor PLM Optiva	Infor		X	Limitat	SI	SI	SI
SAP PLM	SAP		X	Limitat	SI	SI	SI

**Taula 1.** Quadre comparatiu d'aplicacions PLM  
Font: [6] Perez Garrido, D.E. i Fernández García, C.M.



Els sistemes més coneguts i populars són Teamcenter, Enovia V6, SmartTeam, i Windchill. Tots aquests sistemes de PLM van néixer en busca d'una solució a la problemàtica amb la gestió de dades de disseny (PDM, Product Data Management). Aquestes solucions han anat creixent i modificant-se en funció de les necessitats de les empreses i actualment, ofereixen solucions molt flexibles. Funcionen de manera modular per reforçar aquesta flexibilitat i anar-se adaptant en funció del creixement de l'empresa.

D'altra banda, s'ha de diferenciar als desenvolupadors de software d'alguns sistemes de planificació de recursos empresarials, coneguts com ERP (Enterprise Resource Planning). En aquest cas, Oracle, Infor o SAP. L'avantatge d'aquests softwares és que tenen una integració natural amb els processos d'ERP i de logística. D'altra banda solen ser softwares que, en l'àmbit de l'enginyeria, tenen més limitacions i sovint és necessari implementar dos sistemes de PLM a l'hora, perquè es complementin l'un amb l'altre. S'ha de tenir present que en l'actualitat, poques empreses no tenen encara un CRM incorporat, per tant, una eina de PLM i un CRM han de conviure i entendre's per tal d'obtenir millors resultats.

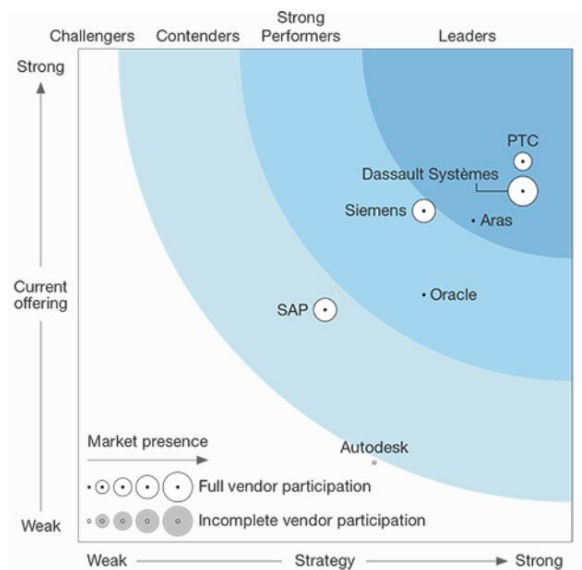
Per tal d'escollir quin sistema utilitzar, hi ha empreses com Gartner, Forrester o IDM, les quals són consultories d'investigació de les tecnologies de la informàtica, que fan constants estudis i comparacions entre les diferents eines que ofereixen solucions semblants o iguals. A continuació, es mostra un estudi de cada una d'aquestes empreses:

- Magic Quadrant Gartner for Manufacturing Execution System: Un estudi realitzat per Gartner aquest any ha donat visibilitat sobre quin és el millor sistema de manufactura (MES), terme imprescindible en la gestió de vida del producte, ja que engloba recepció de mercaderies, transport, control de qualitat, manteniment, programació i altres tasques relacionades. En aquest gràfic trobem quatre categories, leaders, challengers, visionaries i nich players. Posiciona els sistemes o empreses en funció de l'habilitat d'execució i una visió completa. Aquest últim terme, està enfocat a la possibilitat de creixement conjunt entre el software i l'empresa. [12] SIEMENS PLM Community.



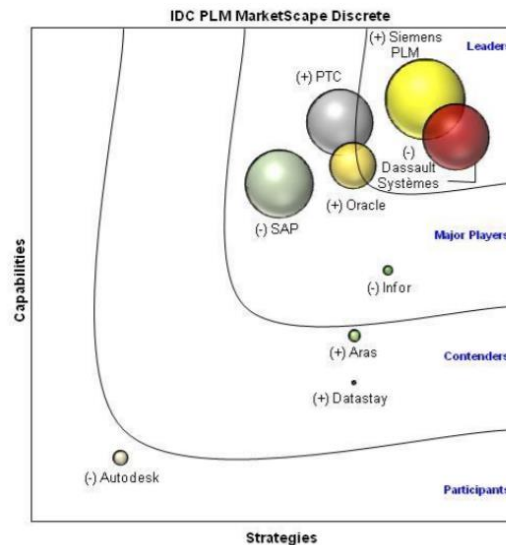
**Figura 2. Quadrant de Gartner**  
Font: [12] SIEMENS PLM Community

- Forrester Wave Product Lifecycle Management For Discrete Manufacturers: Estudi que va realitzar la companyia Forrester l'any 2017 per tal d'obtenir informació sobre el millor sistema per les empreses de fabricació discreta o de productes de baixa complexitat. Aquest tipus de gràfic, anomenat i conegut com Forrester Wave, avalua l'oferta i la estratègia de les empreses per posicionar-les en leaders, strong performers, contenders i challengers. A demés, aquest gràfic també avalua si la solució és completa o no i com està posicionada en el mercat (mesura de l'esfera). Com es pot observar, Siemens (desenvolupador de TC) es troba en la part de strong performers. [8] PTC: Parametric Technology Corporation.



**Figura 3. Forrester Wave per empreses de fab. de baixa complexitat**  
Font: [8] PTC: Parametric Technology Corporation

- IDC PLM MarketSpace Discrete: Un estudi fet al 2011, mostra diferents aspectes del PLM. El següent gràfic mostra la posició de cadascuna de les empreses en el mercat en funció de les capacitats i estratègies que segueixen les diferent companyies de cara al mercat del PLM. El volum de les esferes fa referència al número de clients i el signe + o – està vinculat al creixement que estan tenint les empreses en aquest sector. [2] *IDC Manufacturing Insights*.



**Figura 4.** Gràfic de IDC sobre el mercat de PLM  
Font: [2] IDC Manufacturing Insights

Aquests esquemes mostrats, són alguns dels estudis de mercat que es fan per tal de tenir visió de les millors solucions de diferents àmbits, especialment en l'àmbit tecnològic. Com es pot observar, en les tres gràfiques mostrades, Siemens és un dels desenvolupadors pioners i referents.

### 3.5. Avantatges i desavantatges de la gestió del cicle de vida del producte

Fen una bona gestió del cicle de vida del producte es poden obtenir grans avantatges i guanys en cada una de les fases del producte i en els diferents sectors de la organització, que formen i participen en el cicle de vida del producte. A continuació, es mostren alguns dels beneficis que pot aportar, en cadascuna de les parts de l'organització, gestionar el cicle de vida. [6] *Perez Garrido, D.E. i Fernández García, C.M.*

De cara al negoci, podem obtenir els següents beneficis:

- Disminució de costos gràcies a un millor accés a dades coherents.
- Augment de les oportunitats de negoci.
- Fomentar la innovació, la flexibilitat i una millor gestió.
- Millora de qualitat
- Augment de la velocitat del negoci i avançar-se o donar una millor resposta a la demanda del mercat
- Ajuda al compliment de les normatives industrials i les regulacions. Processos més controlats
- Traçabilitat de les accions

Beneficis per l'organització o empresa:

- Facilita la internacionalització de l'empresa
- Ajuda a fer canvis a l'organització
- Facilita la subcontractació i la participació dels proveïdors
- Fomenta la reutilització de components, dissenys i processos en diferents projectes
- Disminució de la pèrdua d'informació i coneixement quan algú deixa l'empresa
- Entorn de treball organitzat. Ràpides incorporacions de personal nou

Els treballadors i usuaris, també obtindran beneficis de tenir aquesta filosofia a l'empresa:

- Recerca efectiva d'informació
- Cohesió de dades, persones i processos
- Proporciona molts més recursos als treballadors tenint altres projectes i exemples a l'abast
- Reducció de tasques administratives, aprovacions, e-mails innecessaris, etc.
- Redueix la possibilitat de treballar sobre dades que puguin estar modificant altres usuaris

Des del punt de vista del producte obtindrem els següents beneficis:

- Reutilització de components estàndards i dissenys anteriors
- Millor definició del producte
- Redueix el número de peces i recanvis obsolets
- Augment de la complexitat del productes de manera controlada
- Millor resposta a la demanda i sol·licituds dels clients
- Gestiona les estructures del producte, revisions i configuracions
- Temps d'entregues més petits

Tots aquests avantatges s'han de controlar de manera precisa ja que la gestió del producte es pot transformar en un desavantatge. Això pot passar si no es té una bona organització i no es fa servir l'eina adient per cada tipus de procés o producte.

### 3.6. Aplicacions de la gestió del cicle de vida del producte. Exemples

La gestió del cicle de vida del producte està present en molts àmbits i molts sectors. Al final, amb aquest tipus de gestió, aconseguim tenir tota la informació del producte final de manera controlada i amb fàcil accés. Alguns dels sectors on podem trobar una gestió del producte són els següents: [14] *Avantek*.

- Automoció: Els proveïdors i fabricants d'aquest sector, s'enfronten diàriament a una competència molt alta degut a les dimensions del sector, els temps d'entregues i complexitats dels productes, sumant-li les dificultats creixents a l'hora de comercialitzar els propis vehicles. A més, la globalització d'aquest mercat i el canvi constant en els gustos dels usuaris són altres factors a tenir en compte. És per tot això, que els fabricants de vehicles, han de reduir temps de desenvolupament de productes i ajustar la producció a la demanda.
- Farmacèutic i mèdic: La tendència del sector sanitari és que cada vegada tant tractaments, diagnòstics i productes, són més personalitzats i específics, per a cada client, per tal de donar una millor resposta a cadascú. A aquest factor de personalització i complexitat, se li ha de sumar la competència de la reducció de costos. Per poder seguir sent competents, les empreses han de seguir donant resposta als productes tradicionals i d'estoc o volum, a més de ser capaços de ser eficients amb la gestió de canvis pels productes personalitzats.
- Alimentària i retail: El creixement i la globalització de les empreses, implica que aquestes treballin en diferents països al mateix temps. Això vol dir adaptar-se a les mesures i normatives variables dependents de la ubicació geogràfica. Aquesta globalització fa que les empreses es replantegin els processos de desenvolupament per oferir respostes ràpides a les tendències de mercat i proporcionar millores a nivells de personalització.

Aquest sector es caracteritza per la pressió de ser el primer en la comercialització de nous productes i ser capdavanter, mentre segueix el creixement de l'empresa i es garanteixen resultats. Per tant, caldrà que tots els elements i etapes del cicle de vida del producte treballin en investigació i desenvolupament (I+D).

Tots els sectors que s'han esmentat, són exemples on s'hauria de gestionar el cicle de vida del producte, ja que amb una bona gestió, en el cas de l'automoció, per exemple, podrem reduir temps, prendre decisions en diferents etapes del producte sense que tingui grans repercussions, saber on es tenen marges de millora, etc. En el cas farmacèutic i alimentari, és molt important saber d'on són els productes amb els que es treballa i conèixer de que estan compostos. La gestió del cicle de vida del producte ens permetrà, tenir al detall les propietats exactes del producte i saber per quins processos a passat.

### 3.7. Conclusions

Segons la recerca feta i els coneixements adquirits durant aquesta, es pot concloure que, actualment, el coneixement dels sistemes de gestió i els beneficis que aporten al negoci, no són gaire extensos en la localització on vivim. Hi ha països que fan servir sistemes de gestió de la vida del producte des de fa anys.

Com s'ha pogut observar, aquests sistemes de gestió aporten beneficis a totes les branques de l'empresa, no únicament a la branca de fabricació, i a més, aquesta gestió tant minuciosa del producte es pot fer servir en molt àmbits empresarials, no només en l'industrial, degut a que en altres sectors, també és necessari tenir una visió completa del producte, així com saber al detall tota la informació d'aquest.

També és necessari apreciar, i que les empreses es consensuin, de la diferència entre un sistema PLM i un sistema ERP, perquè no ens aportaran els mateixos beneficis i, actualment, les empreses solen anar cap als sistemes ERP, degut al màrqueting i la publicitat, sense contemplar els sistemes PLM, quan són totalment compatibles.

## 4. Model actual de gestió de Inxxxxxm. Processos, sistemes i problemes

### 4.1. Introducció

El primer pas d'un projecte d'implementació és saber en quin punt es troba l'empresa, quins processos estan duent a terme i com s'estan gestionant. És per això, que des d'Everis, ens hem hagut de familiaritzar i conèixer quins processos es duen a terme a Inxxxxxm i com els estan gestionant.

Prèvia a la meua entrada, el departament d'Everis va fer una consultoria funcional i una reenginyeria de processos, les quals tenien com a objectiu re-formular els procediments que duia a terme Inxxxxxm per tal d'automatitzar-los i fer-los més eficients.

Per tal d'entendre les solucions proposades i la part pràctica d'aquest treball, s'exposarà el punt de partida d'Inxxxxxm per tal de tenir una visió del canvi que produirà el projecte a l'empresa i les configuracions i canvis que es van realitzar.

L'objectiu d'aquest tipus d'estudis, és disposar d'una imatge actual que proporcioni informació sobre:

- Enteniment de l'estratègia de negoci
- Operativa
- Organització
- Infraestructura tecnològica

Tot l'estudi dels processos va constar de diverses reunions amb Inxxxxxm i la generació d'informes dels aspectes més rellevants de cada procés. Se'n pot veure un exemple a l'Annex [A2].

### 4.2. Processos. Disseny i fabricació

Els processos que s'han analitzat en aquesta consultoria funcional formen part de les etapes de disseny i de fabricació i han sigut els següents:

- Alta de materials
- Distribució de la documentació associada als equips en funció de les IDINORMAS
- Integració MCAD (SolidEdge)
- Gestió de múltiples vistes BOM
- Disponibilitat en planta d'instruccions de fabricació d'equip

A continuació, els classificarem en processos de disseny o de fabricació i s'explicarà com s'ha estat treballant fins ara.

#### **4.2.1. Processos de disseny**

Els processos de disseny, es veuran des del punt de vista de processos de software, ja que no s'entrarà a nivell de planta sinó que es farà l'anàlisi a nivell de gestió de la informació i la classificació d'aquesta.

##### **4.2.1.1. Alta de materials**

Els tipus de materials que són possibles donar d'alta al departament d'EO, són els següents:

- Materials comercials
- Peces pròpies
- Peces mecàniques
- Targetes
- Materials tipus 1
- Parts constitutives producte
- Matèries primes
- Acabats i semi-acabats

Aquesta alta de materials es fa a través de l'eina RuleDesigner (a la unitat de Technology), o amb SAP a la unitat de Energy. RuleDesigner com s'explicarà més endavant (al capítol 4.3) també treballa com a PDM.

Diàriament, quan es dona un material d'alta amb RuleDesigner, per la nit tota l'eina es sincronitza amb SAP permeten la creació automàtica dels materials nous al ERP de l'empresa.

Totes les unitats que treballen amb SAP conformen un grup anomenat INGESAP. Quan es dona un material d'alta des de qualsevol unitat de negoci del grup INGESAP, tot el grup té accés a aquest material. Tot i això, cada unitat de negoci té el seu propi mestre de materials. Això implica que alguns materials es dupliquin per cada unitat. Aquesta duplicitat no la trobem en tots els materials. Els Acabats, per exemple, no tenen aquesta duplicitat perquè aquests sí que són comuns a totes les unitats.

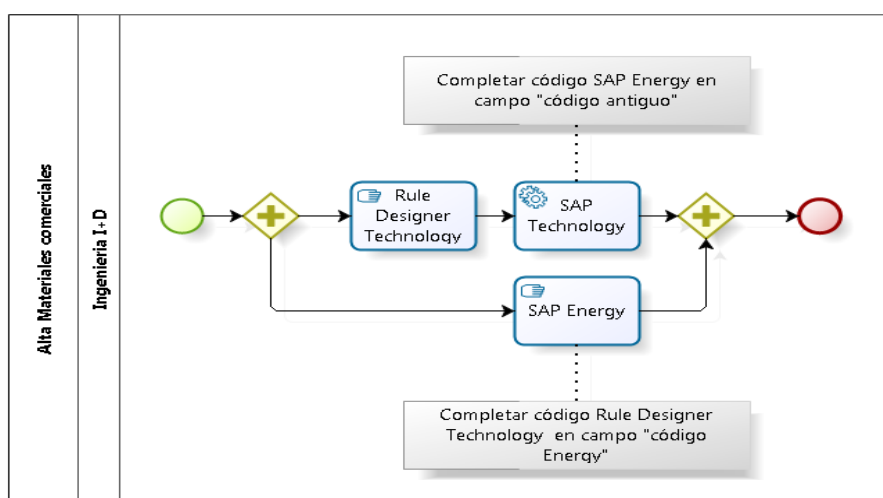
Tot i que totes les unitats que treballin amb SAP puguin veure tots els materials de qualsevol departament o unitat de negoci, quan un material es crea de nou, no s'envia ningun avís de cap tipus a cap unitat. Ni tant sols a Fàbrica per informar-los. Només s'envia en cas de modificació de les llistes de materials. I és durant aquest procés, on Fàbrica aprofita per revisar i comprovar els nous materials.



La codificació entre les unitats del departament d'EO, Energy i Technology, són diferents, És a dir, codifiquen els materials de forma diferent. Això és degut a que la codificació de tota la unitat de negoci de Technology ha de ser comuna amb la resta d'unitats/departaments i Energy no s'ha alineat amb Technology.

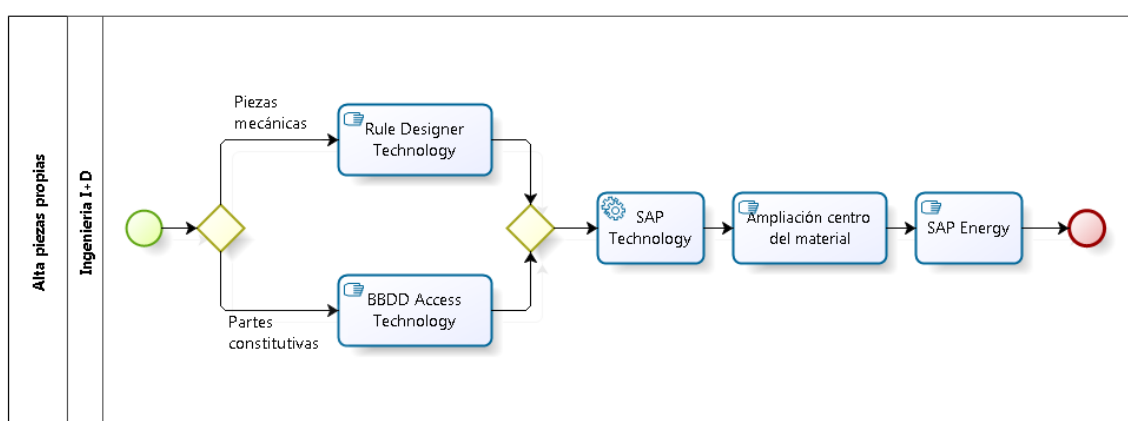
Aquestes són algunes de les característiques en els processos de donar d'alta els materials. Els processos que es segueixen per a cadascun dels materials, són els següents:

Procés alta de materials comercials:



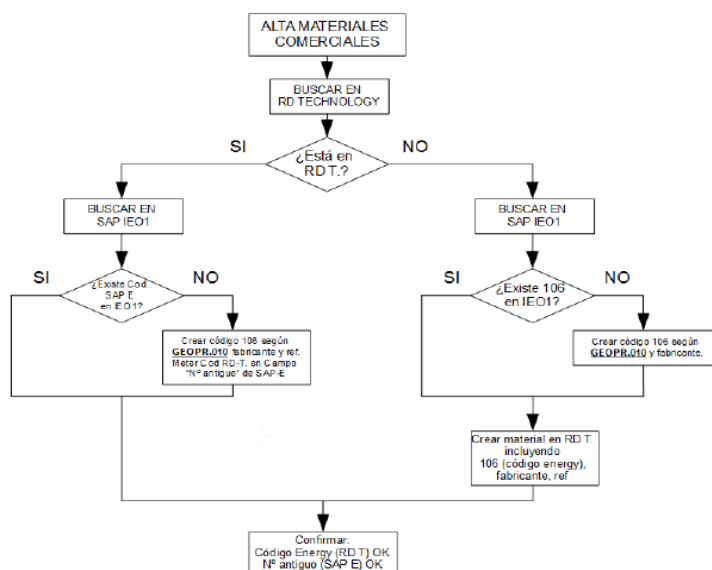
**Figura 5. Flux de treball alta de materials comercials**  
Font: Documentació interna Everis

Procés alta de peces pròpies:



**Figura 6. Flux de treball alta de peces pròpies**  
Font: Documentació interna Everis

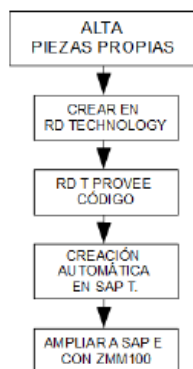
Procés alta de materials comercials (aquests materials han de portar doble codificació, un per gestionar-los a través de SAP (SAP-E) i l'altre a través de RuleDesigner (RD-T).



**Figura 7.** Flux de treball alta de materials comercials

Font: Documentació interna Everis

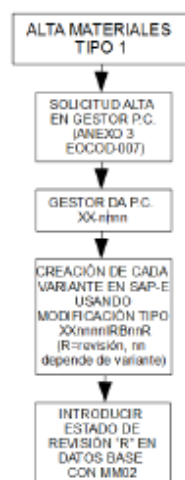
Procés alta de peces mecàniques. Aquestes peces són peces pròpies però al contrari que les altres, no tindran modificacions. Això vol dir que una modificació de forma, dimensió, material, acabat o qualsevol altre procés, implicarà un nou codi i per tant, una peça nova. El procés és el següent:



**Figura 8.** Flux de treball alta de peces mecàniques

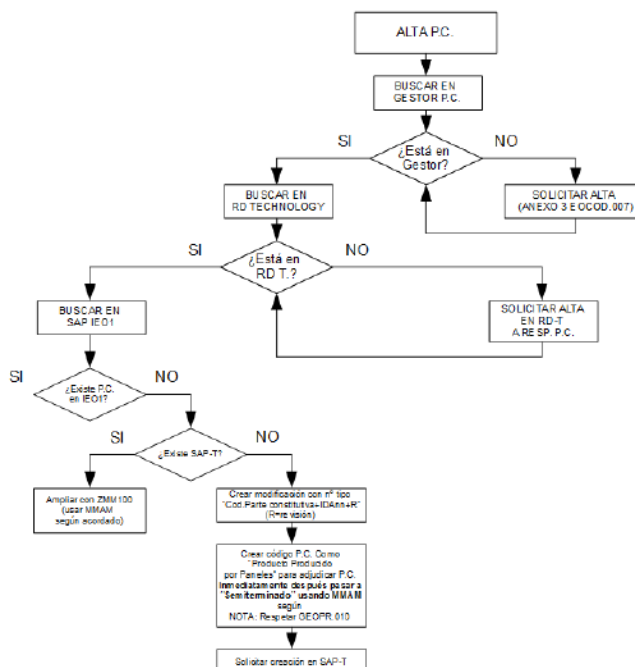
Font: Documentació interna Everis

Procés alta de materials tipus 1. Aquests materials, són materials que requereixen de certes especificacions, descripcions de variants, llistes de materials alternatives o protocols.



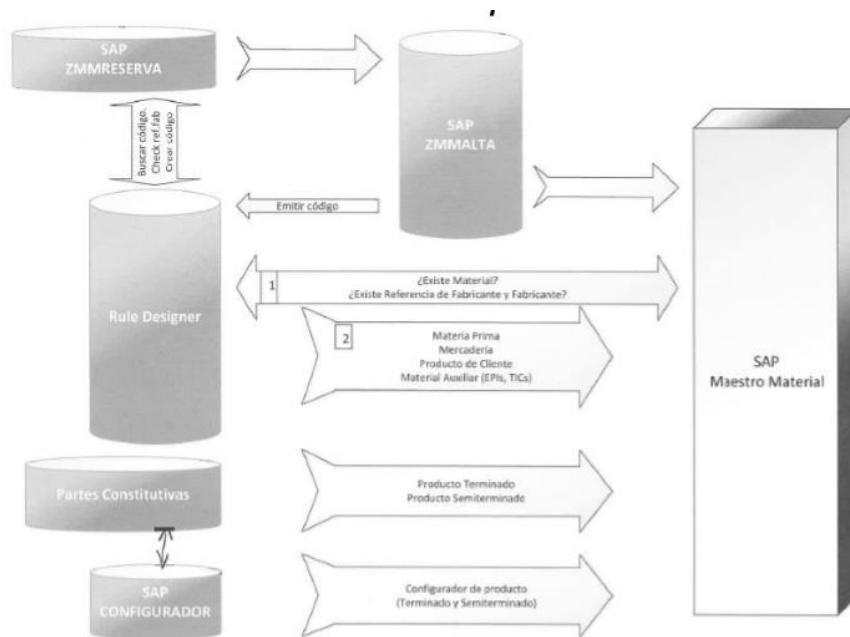
**Figura 9.** Flux de treball alta de materials tipus 1  
Font: Documentació interna Everis

Procés alta parts constitutives producte. Aquests materials englobarien qualsevol material que no formes part de cap dels anteriors grups, per tant, es poden crear tant en Technology o Energy. El procés és el següent:



**Figura 10.** Flux de treball alta de peces pròpies  
Font: Documentació interna Everis

Procés alta de matèries primes, acabats i semi-acabats.



**Figura 11.** Flux de treball alta de matèries primes, acabats i semi-acabats  
Font: Documentació interna Everis

#### 4.2.1.2. Distribució de la documentació associada als equips segons les IDINORMAS

En el punt anterior, gairebé no s'ha parlat de la codificació d'objectes/materials/peces quan es donen d'alta o estan ja en el sistema.

A nivells de gestió de projectes, i més si ens trobem en el cas de Inxxxxxm, on es treballen amb diferents unitats i departaments, en ubicacions diferents i amb diferents projectes però han de compartir informació, és molt important portar un ordre de codificació en totes les fases del cicle de vida del producte per molt que es treballi amb diferents softwares, com és el cas.

El primer que cal destacar és que les dos unitats del departament d'EO fan servir Idinormas i processos d'aprovació de documents diferents, excepte quan es treballa amb RuleDesigner que llavors si que és el mateix. Si separem les dues unitats trobem les següents processos:

##### Unitat productiva Energy:

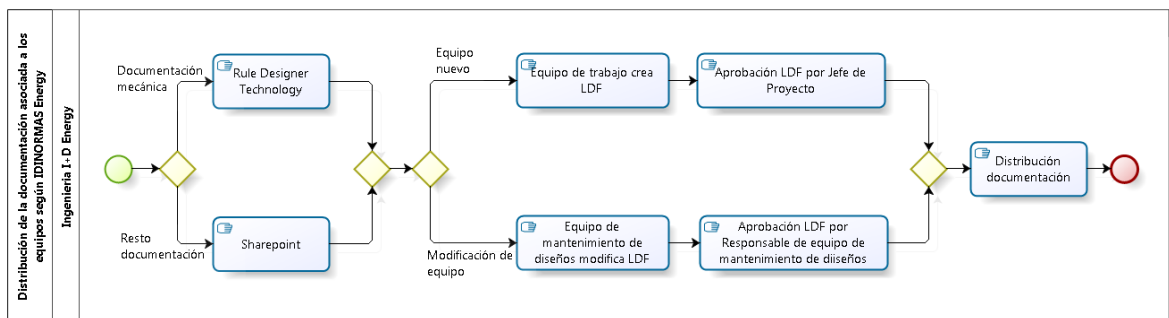
- Per oficialitzar la documentació referent a mecànica es fa servir RuleDesigner Technology (RD-T). Per tal d'aprovar tota la resta de documentació, es penja a un web server/sharepoint. No existeix cap automatisme ni eina d'aprovació però si que han definit un procés a seguir.

- L'aprovació de la documentació és diferent segons l'estat de l'equip.
  - o Equip nou: Existeix un grup de treball amb un Cap de Projecte com a responsable. Aquest s'encarrega de crear el Llistat de Fabricació (LDF).
  - o Modificació d'equip: L'equip de manteniment de disseny s'encarrega d'actualitzar la LDF

Al contrari que en el departament de Fotovoltaica (FV) i la consultoria prèvia a aquesta que es va fer, la firma d'aprovació s'inclou a la LDF i no es firma cada document com a FV. S'afegeixen únicament les inicials de l'aprovador al nom del document per indicar que ha estat aprovat.

- Una vegada feta l'aprovació de la documentació, tota la documentació associada al producte es copia manualment al servidor de Panells al que accedirà Fàbrica. Es copia únicament la documentació necessària per la fabricació del producte.
- Cada vegada que hi ha una modificació de documentació, es puja la nova informació al servidor sense eliminar versions anteriors.

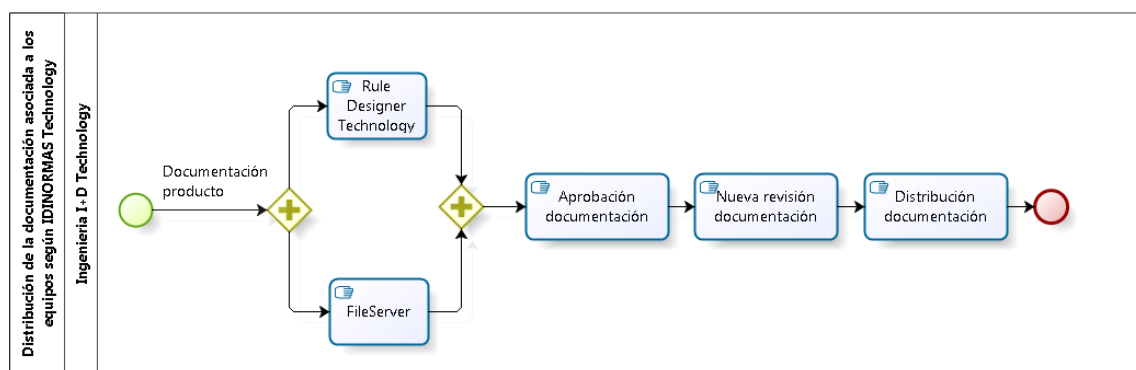
El flux de treball quedaria doncs:



**Figura 12.** Flux de treball per la documentació d'un producte a Energy  
Font: Documentació interna Everis

### Unitat de negoci Technology

- Es fa servir RuleDesigner com gestor documental, de tal manera que en aquesta eina es recull absolutament tota la documentació associada a una peça. Addicionalment, a RuleDesigner, es fa servir un file-server durant el procés d'aprovació de la documentació que funciona exactament igual que la pròpia eina.
- Quan els documents es penjen al file server, hi ha dos persones que s'encarreguen de revisar tota la documentació generada: formats, verificació de que estigui aprovat, que no falti cap document, entre altres funcions. Aquestes persones són les que posteriorment distribuïran la documentació.



**Figura 13.** Flux de treball per la documentació d'un producte de Technology

Font: Documentació interna Everis

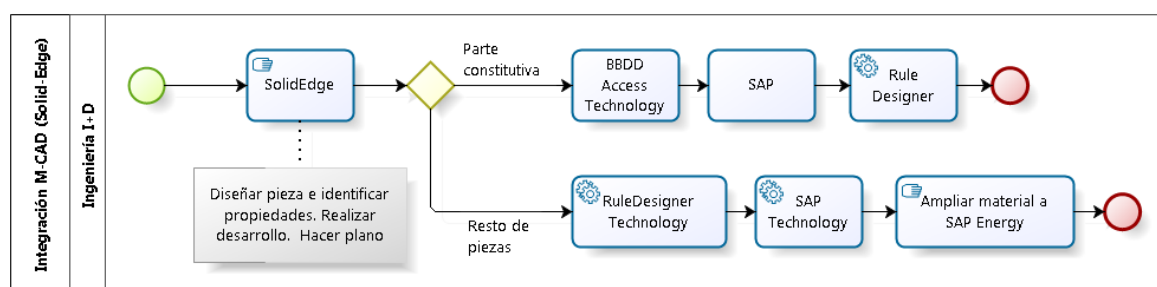
#### 4.2.1.3. Integració MCAD

Durant la consultoria funcional d'aquest procés, l'objectiu principal va ser estudiar la integració entre SolidEdge i RuleDesigner però també es va documentar la integració amb Eplan, per tal de possibles implementacions futures de PLM, on poguessin ser necessàries. En aquest procés però, ens centrarem amb el SolidEdge.

Respecte la consultoria feta a Fotovoltaica, en el departament d'EO, els dissenys són més simplificats, tenen menor número de components i els components que tenen, estan menys detallats.

El disseny mecànic es realitza amb SolidEdge i aquest, s'alimenta de la BBDD del RuleDesigner Technology (el procés d'aprovació, també és el mateix). Al crear una peça, el RuleDesigner assigna un codi diferent en funció de si és un plànol d'una peça o es tracta d'una peça comercial.

Les parts constitutives es donen d'alta també a la BBDD Access de Technology. El flux de treball és el següent:



**Figura 14.** Flux de treball per la integració de SE amb Energy i Technology

Font: Documentació interna Everis

#### **4.2.2. Processos de fabricació**

Els dos processos de fabricació que s'exposaran, són processos que afecten directament als departaments de Fàbrica i/o Producció.

##### **4.2.2.1. Gestió de múltiples llistes BOM (Bill Of Materials)**

Una BOM és una llista de materials que ens dóna visibilitat sobre totes les peces/productes del que consta un objecte. Aquestes llistes, són útils per tots els departaments d'una enginyeria, des del departament de compres fins al departament de disseny o producció.

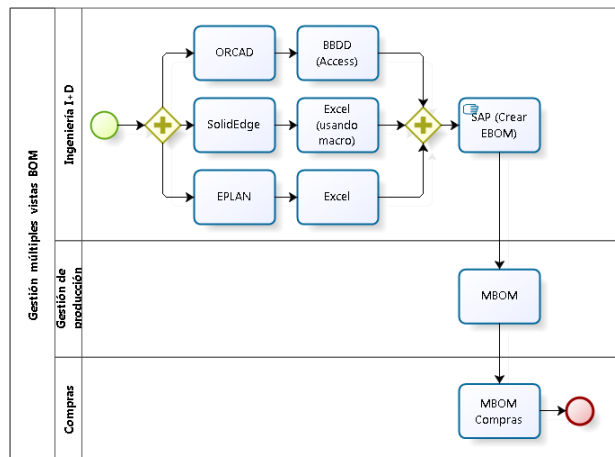
Les BOM van evolucionant a mesura que avança el projecte i es van definint processos que ha de patir el producte, requisits que ha de complir, mètodes de fabricació, entre d'altres i aquesta modificació fa canviar el nom de les llistes en BOP, EBOM o MBOM

Com passa en la majoria de processos que s'ha vist, les dues unitats funcionen de manera diferent.

##### **Unitat productiva Energy:**

- El procés s'inicia creant la BOM que es desenvolupa en la fase de disseny. Seguidament es construeix la EBOM de forma manual amb les llistes BOM obtingudes de Orcad, E-Plan, RuleDesigner i el llistat de cablejat si és necessari. Aquesta llista es fa amb ajuda d'un Excel i es grava a SAP de manera també manual.
- La llista s'organitza en funció de les indicacions dels Panells. L'estructura de la llista esta basada en la tipologia del material, així com amb el procés de muntatge.
- Fàbrica fa servir la BOM tal i com arriba del departament de Disseny. Els kits i variants de peces les gestiona directament el departament d'Enginyeria.
- En el camp de descripció del material, a SAP, sorgeix un problema per logística perquè al recollir la classificació tècnica de forma codificada, no és possible extreure una descripció més senzilla.

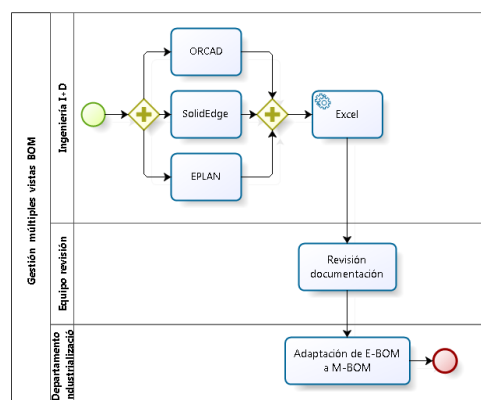
Aquest és el flux que segueix una BOM. La BOM com a tal, es crearà en el segon signe “ + ”, just abans a l’entrada de SAP on ja trobem la EBOM.



**Figura 15.** Flux de treball per la documentació d'un producte de Energy  
Font: Documentació interna Everis.

#### Unitat de negoci Technology:

- Cada component a SAP ha de tenir dos camps addicionals.
  - o Família de compres: Camp utilitzat per Disseny per la explotació de costos
  - o Canal de distribució: Camp utilitzat per Compres que indica com es relacionen els materials.
- En aquest cas si que trobem un procés automatitzat de tal manera, que les llistes de les eines de disseny es bolquen automàticament en un Excel. Aquest Excel és revisat pels dos usuaris, els quals s’encarreguen també de revisar la documentació de les peces.
- Existeix un departament de industrialització, el qual esta format per 3 persones que s’encarrega de adaptar la EBOM a la MBOM



**Figura 16.** Flux de treball per la documentació d'un producte de Technology  
Font: Documentació interna Everis



#### 4.2.2.2. Disponibilitat a planta d'instruccions de fabricació d'equips

A la planta de fabricació es va demanar tenir disponibles els plànols de muntatge per tal de que l'operari tingués les instruccions de com procedir a cadascuna de les tasques. Aquest és el procés que duen a terme actualment.

Hi ha dos tipus d'instruccions:

- Instruccions en Word: Descripcions i tot allò que no sigui explicable en 2D i 3D
- Plànols SolidEdge: Explosions amb vistes i llistes de materials

Les pantalles disponibles a producció es fan servir (a més de visualitzar les instruccions de Fàbrica), per tenir dades complementaries i indispensables com ara parells d'ariets, normatives, seguretat,...

Algunes de les característiques o processos entremitjos que cal tenir en compte a l'hora d'entendre el funcionament de les instruccions de fabricació, són els següents:

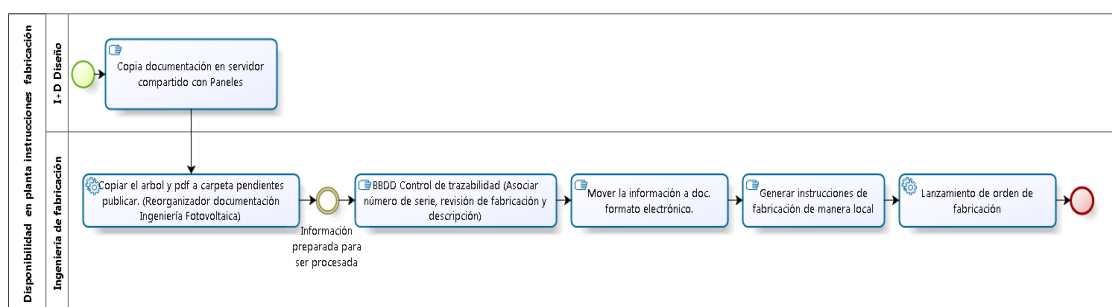
- El primer pas que fan, és penjar manualment la documentació al servidor de Panells. Des de Fàbrica copien i tracten la informació.
- Cada vegada que es realitza un canvi en una llista de materials, s'envia un e-mail. No obstant, si es fan productes nous, aquest e-mail, no s'envia.
- Les instruccions de muntatge es fan directament des del departament de disseny, degut que no hi ha cap altre departament encarregat de generar-les i adaptar-les als països de destí.

El procés per tal de tenir les instruccions disponibles és el següent:

1. Una vegada penjada la documentació al servidor de Panells es fa una còpia de seguretat i es filtra amb l'ajut d'una aplicació que filtra PDF's en funció de les Idinormas.
2. Enginyeria de Fabricació rep un e-mail de Gestió de producció indicant els models i unitats a produir amb les seves ordres de fabricació (BOP).
3. Es donen d'alta les parts constitutives que componen l'equip en el BBDD de gestió de la traçabilitat.
  - a. S'adjunta a cada producte la revisió de la fabricació, la descripció i els atributs
  - b. A Gestió de la Producció se li ha d'enviar tota la documentació generada però s'haurà d'enviar únicament la documentació que vulgui/necessiti cada departament.
4. Es passa la documentació que s'exportarà a un directori nou. Aquesta carpeta conté:
  - a. Documentació oficial de Energy.
  - b. Instruccions de fabricació. Es modifica la carpeta contenidora en funció de les Idinormas.
  - c. Portal documental.

5. Es manipula la documentació per la obtenció de les instruccions de fabricació. Es treballarà amb Gestió de la Producció i Compres per tal d'analitzar la implantació a producció del nou element:
  - a. Protocol de proves: Adapten la documentació que arriba de forma automàtica amb Lab view.
  - b. Recolzaments visuals: Per elaborar aquesta documentació obtenen els arxius del RuleDesigner i els enganxen i els guarden en una carpeta local del departament d'Enginyeria.
  - c. Anàlisi de les especificacions tècniques.
  - d. Agrupació de materials.
  - e. S'escull programa per la màquina de tall i marcat de cables.
6. Es llança a fabricar mitjançant l'enviament d'un e-mail.
7. Per últim, es recull manualment l'advertència de rebuda del Responsable de Línia i s'arxiva.

El flux de treball de les instruccions és el següent:



**Figura 17. Flux de treball per la integració de SE amb Energy i Technology**  
Font: Documentació interna Everis

### 4.3. Sistemas usats. SAP i SolidEdge

Actualment, Inxxxxxm disposa d'una infraestructura de solucions IT composta, entre altres, pels següents productes:

- SAP, com a suite de solucions corporatives, ERP
- SolidEdge, com a solució de disseny mecànic, MCAD
- Eplan com a solució de disseny elèctric, ECAD
- Orcad com a solució de disseny electrònic, EDA
- RuleDesigner, com a solució de gestió, PDM

Per tant, té 3 eines pel disseny de materials, Eplan, SolidEdge i Orcade; i dues de gestió de totes aquestes, RuleDesigner i SAP.

#### **4.3.1. SAP. Definició i mode de treball**

Avui en dia la transformació digital enfocada a les empreses està a l'ordre del dia. La digitalització, el concepte InternetOfThings, la descentralització de les empreses, entre d'altres, no podrien ser possibles. A nivell industrial, la Indústria4.0, si la gestió de la informació no fos bona, la informació no estigués protegida i no es pogués obtenir informació al detall de l'empresa des de qualsevol punt del món.

SAP és un conjunt de programes que permet a les empreses executar i optimitzar aspectes com els sistemes de ventes, finances, operacions bancaries, compres, fabricació, inventaris i relacions amb els clients. Aquest sistema es pot obtenir per mòduls i adaptar-lo a les diferents necessitats del negoci.

Els ERPs de SAP funcionen processant la informació que proveeixen els usuaris de cada àrea i integrant altres dades de la companyia, per crear una estructura que permeti facilitar i accelerar els processos. De manera molt resumida es pot dir que es tracta d'un sistema que reuneix informació, la processa i l'organitza de forma intel·ligent.

#### **4.3.2. SolidEdge. Definició i mode de treball**

SolidEdge és un programa de disseny assistit per ordinador (CAD) de peces 3D. Permet el modelatge de peces de diferents materials, doblegat de xapa, construir assemblatges de conjunts, soldadures, funcions de dibuix en el pla per enginyers, dissenyadors i projectistes.

El software va néixer al 1995, sent la última versió més actual, del maig de 2016 i el desenvolupador d'aquest, és Siemens PLM Software.

Una de les característiques més diferencials amb la resta de softwares CAD és que amb SolidEdge pots dissenyar o bé de manera tradicional, igual que a la resta de softwares, mitjançant un arbre d'operacions o també, pots dissenyar sense aquest arbre i amb total llibertat, sense limitacions físiques o estructurals. [13]Wikipedia

Inxxxxxm funciona amb altres programes de disseny però es reserva SolidEdge per l'ús exclusiu de dissenys mecànics. A més de ser una eina CAD, SolidEdge té un PDM integrat, la qual cosa permet donar-li especificacions i propietats al producte de manera senzilla i ajudar a l'hora de crear llistes de materials, entre d'altres.

## 4.4. Gestió del cicle de vida del producte

Tot i que Inxxxxxm no tingui un sistema de gestió del cicle de vida del producte específic, aconsegueix fer la gestió a través de l'eina de RuleDesigner i una barreja de les altres solucions IT amb les que treballa.

Durant la consultoria, es van observar i destacar punts forts i bones pràctiques en els seus processos per tal de que continuessin i no es perdessin amb el possible canvi de sistema. Els punts que es van destacar, des del punt de vista de la gestió del cicle de vida del producte, van ser els següents:

### **Alta de materials**

Energy: Existeix un document Excel on es defineix la descripció dels materials en funció dels atributs per completar la descripció de cada material. A més, existeix un responsable que s'encarrega d'aprovar els canvis dels objectes.

Technology: Cal destacar la sincronització automàtica i diària entre SAP i RuleDesigner. Al crear una peça nova, al dia següent ja està disponible en els dos sistemes.

### **Distribució de la documentació associada als equips en funció de les IDINORMAS**

L'aprovació de la documentació es centralitza en una única persona en les dues unitats d'Eòlica.

A Technology, hi ha usuaris encarregats de revisar de nou tota la documentació després de que sigui aprovada per tal de fer una última verificació i posterior distribució.

### **Integració MCAD (SolidEdge)**

Disposen d'una integració entre SolidEdge i RuleDesigner automàtica on certs atributs del RuleDesigner són fets servir en les caixetes dels plànols de SolidEdge i a la inversa. Per exemple, les propietats físiques que s'introdueixen des de SolidEdge, passen a RuleDesigner.

RuleDesigner conté una eina de transacció, SmartActions, la qual permet obtenir llistes de referències per realitzar tasques com aprovacions d'una llista de components, generar PDFs d'una llista de components o a terminació .STEP en cas d'haver-los d'enviar als proveïdors.

## Gestió de múltiples vistes BOM

Enfocat a tot el tractament de les llistes de materials, algunes de les bones praxis que es duen a terme, són les següents:

- Les llistes de materials dins de SAP, tenen data d'inici i d'efectivitat
- Fan servir metodologies d'optimització de muntatge
- Control de les llistes per evitar que els canvis que es produeixen a les llistes puguin influir en els costos de fabricació de peces que han quedat obsoletes.
- A Technology, el departament d'industrialització s'encarrega de d'adaptar les BOM que rep de disseny a les necessitats pròpies de fabricació (EBOM i MBOM).
- D'altra banda, a Energy, el departament de fàbrica fa servir les BOM tal i com arriben de disseny i aquests treballen amb versions de les llistes permeten visualitzar les llistes antigues per si algun client demana productes antics.

## Disponibilitat en planta d'instruccions de fabricació d'equip

Cal destacar la importància que aquests documents siguin correcte i no hi hagi errades en ells perquè una errada, pot comportar la repetició del procés de fabricació i sovint, solent se els errors mes cars per la companyia. És per això, que en aquest procés, Inxxxxxm fa un anàlisi i gestió de la documentació exhaustiu. De fet, té un equip, l'equip de Enginyeria de Producció que s'encarrega de la detecció d'errades i propostes de millores i traslladar-les al departament de Disseny (I+D).

## 4.5. Problemes del model actual

Tot i que Inxxxxxm porti un control del cicle de vida del producte, hi ha diferents aspectes a millorar, i al cap i a la fi, la finalitat de la consultoria funcional, va ser precisament trobar els punts de millora per tal de que els seus processos fossin més eficients.

El problema del RuleDesigner és, que és un PDM (Product Data Management) i és per això que es fan servir varies eines durant un mateix procés de gestió, tal i com s'ha vist a l'apartat anterior. Això és degut a què, per controlar tot el cicle de vida, un PDM es queda curt, ja que no té les variacions o mòduls suficients per portar un bon control de tots els canvis dels objectes, les aprovacions, els fluxos de treball i totes les complexitats dels processos d'avui en dia. De fet, els sistemes de PLM van néixer a causa de donar solucions, als problemes que es tenia amb les eines de PDM. Es van anar creant millores en aquests sistemes fins arribar als sistemes de gestió de PLM d'avui en dia.

Fins ara, les dos unitats d'Eòlica han treballat per separat, sense interaccionar l'una amb l'altre i fen pràcticament tots els processos de manera aliena a l'altre. De fet, la unitat de negoci de Sarriguren,

Energy, comparteix més informació amb el departament de Fotovoltaica (dins de la mateixa unitat de negoci), que amb la unitat de Technology de Zamudio.

Això crea duplictat a l'hora de crear peces i es realitzen processos iteratius que es podien estalviar, pensant que en tots dos departaments fabriquen generadors i components elèctrics i es podrien nodrir un de l'altre.

A demés, actualment, la codificació de cada unitat també és diferent i se li ha de sumar que fan servir programes i procediments de gestió diferents, degut que uns fan servir RuleDesigner i SAP i els altres únicament RuleDesigner.

#### **4.5.1. Alta de materials**

L'alta de materials no està centralitzada i tots els usuaris poden donar d'alta materials. Quan es creen materials nous, no existeix cap tipus de control i cada usuari indica la descripció que li sembla més adequada i els camps no s'omplen de manera uniforme.

Aquesta falta de control, provoca la duplictat en el mateix sistema de cada unitat dels materials, ja que si un usuari no troba la peça buscada (normalment es busquen els materials per la descripció que indica l'usuari que crea el material), en crea un de nou.

#### **4.5.2. Gestió de canvis i aprovacions**

Actualment, els processos d'aprovacions són gestionats de mode manual, via e-mail. L'e-mail és una molt bona eina de comunicació i més a nivell empresarial però per fer un seguiment de les aprovacions o els canvis que es realitzen en els productes, no és eficient ni rentable perquè treballar amb el e-mail pot portar a errors o oblit a la bústia d'entrada.

És molt difícil per l'empresa fer enginyeria concurrent degut a que SolidEdge no permet treballar a varis empleats en el mateix disseny. Per compartir la feina, es creen còpies dels plànols tot i que cada còpia que es fa aquest procés, cal tornar a vincular la informació quan el plànol entra de nou a l'eina. A demés, el fet de no tenir visió del que està fent la resta de l'equip, porta un altre còpia, a treballar de manera iterativa.

RuleDesigner permet fer aprovacions successives sobre una revisió ja aprovada. Existeix el risc d'editar i enviar a aprovar un conjunt amb una gran quantitat de canvis sobre revisions que haurien d'estar congelades. Per fer una revisió, s'ha d'omplir un formulari que és únic per totes les revisions del mateix material. Això implica que no hi ha traçabilitat en els arxius ni els valors dels atributs entre les diferents revisions d'un material.

Tampoc hi ha visibilitat de les versions anteriors dels components que formen un conjunt, ja que quan es carrega un conjunt, únicament apareix la revisió més actual de cada component. Per poder visualitzar tots els components i revisions s'ha d'obrir una llista de materials en PDF.

#### **4.5.3. Pèrdua d'informació**

Hi ha poca unitat entre els criteris de classificació de materials entre I+D i Fàbrica. Això origina que un producte per I+D sigui semi-acabat i per Fàbrica sigui matèria prima afectant als criteris comptables i de gestió del magatzem originant desajustos d'estoc.

A nivell de tota l'empresa, tenen problemes amb la fuga d'informació. L'empresa treballa a nivell mundial i s'ha detectat que quan el personal marxa de l'empresa, s'emporten informes, plànols i documents.

En el sector energètic i de I+D, una empresa no es pot permetre aquesta fuga i pèrdua d'informació. Això, és perquè totes les aprovacions, plànols, van via e-mail i qualsevol usuari es pot guardar informació sense deixar pràcticament rastre.

#### **4.5.4. Errades, retards i problemes en la fabricació**

A l'hora de crear un codi nou per un nou objecte, no es comprova que el material tingui tota la documentació de disseny associada. Aquest fet implica que existeixen codis creats que estan en llistes de materials incompletes on falta la documentació de disseny corresponent per enviar-les als proveïdors i sàpiguen com fabricar-la. El resultat és una llista incompleta per Fàbrica.

Quan hi ha una revisió en marxa no hi ha un procés d'avis a fàbrica previ a la modificació de la llista o documentació del corresponent objecte i per tant, no hi ha temps de preveure les necessitats d'abastiment, canvi de materials, entre d'altres.

Al penjar la documentació d'Energy a Panells es pot arribar a col·lapsar l'ordinador. El rendiment de la infraestructura de ret és molt baix. La descàrrega de documentació, pot arribar a tardar entre una nit i un cap de setmana complet.

Els canvis crítics s'apliquen immediatament quan es reben mentre que els que no ho són, poden estar pendents bastant de temps.

S'està dedicant el mateix temps i esforç en la gestió de documentació, per part de Fàbrica, en equips on es venen dues unitats que en equips on se'n venen 200. Per molt que en tots dos casos es necessita tota la documentació per fabricar-los, no és una mesura equitativa.

## 4.6. Conclusions

L'objectiu principal de la consultoria funcional va ser detectar els punts de millora dels cinc processos estudiats. Les problemàtiques més importants que tenien i els punts forts d'aquests processos, per tal de no modificar-los i mantenir-los.

Actualment, la gestió del cicle de vida del producte existeix, i es gestiona a través de diferents sistemes d'informació, tals com SAP, RuleDesigner, SolidEdge i eines CAx (aquestes últimes per la realització de plànols). També fan servir el e-mail com a eina de comunicació durant processos associats a peces, com per exemple una aprovació, un canvi de disseny, etc. No obstant, tot i la integració entre les eines actuals, no proporcionen la millor resposta en base les necessitats d'Inxxxxxm.

Des del punt de vista empresarial, una de les problemàtiques més important és el tractament d'informació i la organització departamental, sobretot, des del punt de vista de treball de col·laboració.

Les plantes de Zamudio i de Sarriuren pràcticament no interaccionen entre elles, i tot i ser unitats de negoci diferents, comparteixen molts processos i peces a fabricar. De fet, l'exemple més rellevant és que la unitat de negoci d'Energy comparteix més informació i té més propietats en comú amb el departament de Fotovoltaica que amb el departament d'Eòlica Technology.

Solucionar aquesta falta de comunicació i col·laboració entre departaments, proporcionaria més possibilitats a l'hora de la creació de productes (al cap i a la fi, totes dues unitats produeixen generadors i productes similars), coneixença de errors, ja que es podrien posar en comú per tal de no repetir-se, i evitar les reiteracions i treballs duplicats.

Aquest estudi va ser el punt de sortida per realitzar el projecte d'implementació, i per tant, el projecte pilot (presentat més endavant).



## 5. Introducció a l'eina PLM (Teamcenter) a implementar

### 5.1. Introducció

A continuació, es presentarà la solució utilitzada per realitzar aquest treball de final de grau. S'explicarà en que consisteix Teamcenter, els mòduls que conté i es desenvoluparan les funcions.

### 5.2. Definició y base d'una eina PLM

La gestió del cicle de vida del producte (PLM de les sigles en angles) és una visió sistemàtica que engloba tota la vida del producte, des del disseny dels plànols passant per la seva confecció, fins a la seva eliminació. La gestió d'un PLM està enfocada a processos de manufactura i fabricació, però la seva estructura de gestió, sovint també es fa servir per projectes de confecció de software i prestació de serveis.

Una solució PLM, des del punt de vista funcional, es basa en un conjunt d'aquestes cinc àrees:

- Enginyeria de sistemes: En la seva total descripció, l'enginyeria de sistemes és un mode d'enfoc que ens permet estudiar la realitat per tal d'implementar o optimitzar sistemes complexos. En l'àmbit del cicle de vida del producte, l'enginyeria de sistemes es centra en complir amb tots els requeriments del client i satisfer les seves necessitats coordinant els diferents processos de disseny de sistemes mitjançant la participació de totes les disciplines necessàries.
- Producte i portfoli (PPM): El PPM es centre en l'administració de l'assignació de recursos, el seguiment del progrés i el pla pels projectes que estan en procés. Això permet a la gerència de l'empresa, tenir un control i ajustar els recursos destinats a cada projecte, gràcies a tenir una visió acurada i actual de l'actualitat dels processos que s'estan duent a terme dins de l'empresa.
- Disseny del producte: Procés de creació de productes nous per la seva venda als clients de l'empresa passant pel procés previ d'anàlisi del producte, concepte i síntesis.
- Manufacturing Process Management (MPM): Part que recull la tecnologia i metodologia necessària i que defineix com crear o confeccionar un producte. El MPM és l'encarregat de la planificació de producció, la manufactura assistida per ordinador, generació dels fluxos de treball, estimar els costos i temps de producció, controls de qualitat i de la comunicació entre els diferents sistemes de l'empresa (si es fan servir diferents llenguatges/programes/bases de dades).

En definitiva, organitza les línies de muntatge i fa que siguin el més eficient possibles reduint temps d'espera dels processos i donar resposta ràpida a les necessitats de possibles canvis en el producte.

- Product data management (PDM): El PDM manté i recull la informació sobre el producte i/o serveis a través del seu desenvolupament o vida útil. En definitiva, la gestió del canvi. Una part molt important dins del cicle de vida del producte.

Des d'un enfoc més tècnic, una solució PLM és un sistema el qual s'instal·la en un equip informàtic i actua com a servidor. El primer pas necessari és preveure la quantitat de dades i d'usuaris que faran servir aquesta eina per fer un càlcul de dimensionament òptim en funció de les característiques del nostre servidor. Processador, memòria Ram i emmagatzematge són els tres paràmetres més rellevants.

Un dels beneficis del PLM, és la descentralització de l'empresa. Per tant, un sistema PLM també conté una base de dades la qual recull tota la informació i dades dels projectes i productes i interactua amb tots els servidors i la connexió pot ser remota.

Tots els sistemes PLM estan construïts i dissenyats utilitzant tecnologia client – servidor o sobre arquitectura web. En el primer és necessari instal·lar el sistema del client en l'equip de les persones que vagin a fer servir el PLM. De l'altre manera, únicament serà necessari un ordinador amb un navegador web. En funció del sistema que es faci servir, hi ha diferents tipus de llicències en funció de l'opció que es vulgui o es requereixi.

Les dades que tracta un PLM normalment són dades molt sensibles. Tots els servidors i les connexions que es fan via navegador web, ja siguin connexions locals o externes, han d'estar protegides. Una fuga d'aquesta informació, parlant a nivell industrial, pot significar grans pèrdues degut a l'alta competitivitat. Citrix, Pulse Connect, Global Protect entre d'altres, són programes que ens permeten protegir la informació i les dades i poder donar accés als servidors de manera remota on únicament els usuaris de l'empresa o a aquells que hagin de treballar amb l'eina de PLM es puguin connectar.

Les eines de PLM són molt complexes i requereix cert esforç i estudi en quant a la seva implementació en una empresa nova. S'han de fer reculls de dades exhaustius i trobar la manera en que l'eina o sistema s'adapti millor a l'empresa. No obstant, la majoria de sistemes de PLM tenen una gran flexibilitat i adaptabilitat per poder donar servei a la majoria d'escenaris, ja siguin petites, mitjanes o grans empreses o estiguin en una única ubicació i parlem d'una sola planta o l'empresa tingui plantes arreu del món.

### 5.3. Teamcenter com a eina global

Teamcenter és un software desenvolupat per Siemens el qual connecta les persones i tots els processos funcionals de manera digital donant lloc a la innovació i gràcies a la interfície intuïtiva i fàcil de fer servir, facilita la participació del personal de l'empresa en els processos de desenvolupament del producte. Cal afegir que Teamcenter funciona de manera modular i això dóna una flexibilitat enorme a l'hora de treballar amb aquest software, ja que es pot ajustar i adaptar-se a les necessitats de l'empresa.

Aquest software ajuda a les empreses a augmentar la productivitat a través de la digitalització i automatització processos tant administratius com productius. A més permet la descentralització de les empreses, compartint informació, en cas de que sigui adient i necessari, entre les diferents plantes o seccions d'una empresa.

Un dels exemples on Teamcenter ha funcionat, és l'empresa Gestamp. Aquestes, són declaracions de Jesús Salvador, director d'organització i projectes corporatius de Gestamp que afirma: "Teamcenter nos ayudará a mejorar la colaboración entre las diferentes áreas funcionales mejorando y acelerando la ejecución de nuestros proyectos, así como aumentando la trazabilidad y visibilidad de las principales métricas. Facilitará la toma de decisiones más ágiles, lo que nos permitirá dar una respuesta mejor y más rápida a nuestros clientes" [10] SIEMENS PLM.

### 5.4. Mode de treball de Teamcenter

Aquest software treballa amb llicències. S'haurà de tenir una llicència per a cada usuari. Addicionalment, hi ha mòduls que necessiten una llicència a part (com el mòdul de Teamcenter Reporting&Analytics, TCRA o el mòdul de Change Management).

Teamcenter, de cara a l'usuari, té una interfície molt senzilla, dinàmica i fàcil de fer servir. No obstant, la configuració del software és molt complexa. Consta d'un directori d'arxius i carpetes de configuració molt extens, servidors, una base de dades que explicarem a continuació, anomenada BMIDE, Business Modeler IDE i la pròpia configuració del RichClient que és el programa que fa servir l'usuari.

Quan una empresa treballa amb Teamcenter, constantment es van fent canvis i adaptacions de l'eina degut a la seva adaptabilitat en els processos. Aquests canvis suposen modificacions en bases de dades o als arxius de configuració. Això pot suposar que si hi ha una errada en aquests canvis, es parin processos en marxa o que els projectes no avancin. És per això, que el software permet treballar sobre tres entorns diferents, Desenvolupament, Test i Producció.

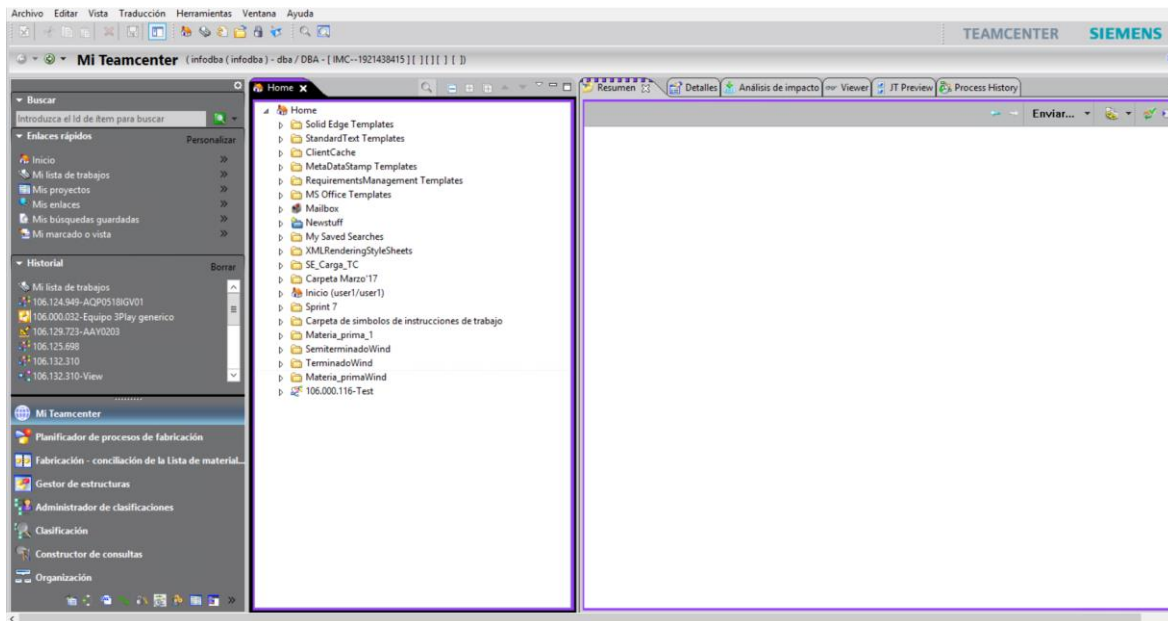
- Desenvolupament: Permet provar les solucions dels canvis que es van fent i és un servidor destinat a fer proves sense preocupació, ja que l'empresa no realitza els seus processos en aquest entorn. Normalment, tots els canvis passen per aquest servidor i una vegada aprovats, són passats a Test.
- Test: Aquest servidor, és recomanable que sigui una rèplica del servidor de Producció perquè al servidor de Desenvolupament, hi poden haver étems, projectes, propietats, estats o fluxos de treball de prova o inclús pot estar la base de dades o algun fitxer de configuració malmès degut a les proves realitzades. La tasca principal del servidor de Test és funcionar igual que el de producció i visualitzar totes les modificacions i canvis exactament igual que si s'estigués treballant a producció.
- Producció: És el servidor on treballa l'empresa, on es porten a terme tots els projectes i on treballen tots els usuaris.

#### 5.4.1. Rich Client

El Rich Client és la interfície més potent de Teamcenter i està enfocada, especialment, pels usuaris que han de crear o modificar contingut, ja que es requereix d'una instal·lació completa de tot el programari de l'aplicació, servidors i bases de dades.

Existeix també el Thin Client el qual està enfocat a usuaris que han de visualitzar informació o fer tasques molt concretes les quals, no requereixen tenir tots els mòduls de l'eina. Poden ser tasques com consultar informació, crear una revisió d'un objecte o llançar algun flux de treball (workflow). Aquest tipus d'usuari, es pot connectar a Teamcenter a través d'enllaç web (anomenats webClient o ActiveWorkspace) per tant, no caldrà tenir tota la instal·lació completa. L'inconvenient és que està limitat a l'hora de treballar amb l'eina. No obstant, es farà únicament la descripció del Rich Client perquè és la interfície principal per defecte i el més complet.

La següent imatge, mostra la interfície d'entrada al RichClient el qual és el punt central on tot està connectat i des d'on es pot accedir a tota la informació de TC i on es pot obrir la majoria de mòduls dels quals es disposa per fer les diferents accions de gestió.



Imatge 1. Panell principal de Teamcenter

Font: Elaboració pròpia

Les aplicacions més usades del Rich són les següents:

- Mi Teamcenter: L'usuari pot veure tots els projectes o objectes del qual és propietari 'owning\_user' i observar totes les propietats i tipus d'objecte. Podrà fer recerques dins de tota la base de dades de l'empresa (sempre que tingui els permisos per fer-ho).
- Structure Manager: El gestor d'estructures permet veure la relació entre els diferents objectes, controlar objectes substituïts a altres i veure les propietats de les famílies dels objectes, a demès de poder assignar objectes a diferents usuaris
- Workflow designer: Aquesta eina o mòdul, serveix per crear els fluxos de treball els quals automatitzen tot tipus de procés. Els fluxos de treball es creen a través de cubs d'acció (lògica informàtica) i amb handlers. Els handlers són accions internes per a cada cub (en el capítol 7 es detallarà amb exactitud, degut que algunes de les modificacions d'aquest treball són amb workflows).
- Workflow viewer: Aquesta eina, va de la mà de l'anterior. Des del workflow viewer podrem observar tots els workflows dels quals disposem i iniciar-los.
- Acces Manager: Aquest mòdul és vital per empreses, sobretot grans i descentralitzades o puguin treballar o col·laborar amb empreses externes, ja que des de l'Acces Manager, podrem controlar tots els permisos de Teamcenter. Això implica controlar quin tipus d'ítem o objecte pot veure cada usuari o quines accions pot fer dins de l'eina.
- Projects: La gestió de projectes, ens permet veure tot l'equip del projecte, és a dir, tots els usuaris que hi participen, les propietats del projecte com ara dates d'entrega, estat del projecte, etc i els podrem modificar i crear-ne de nous.

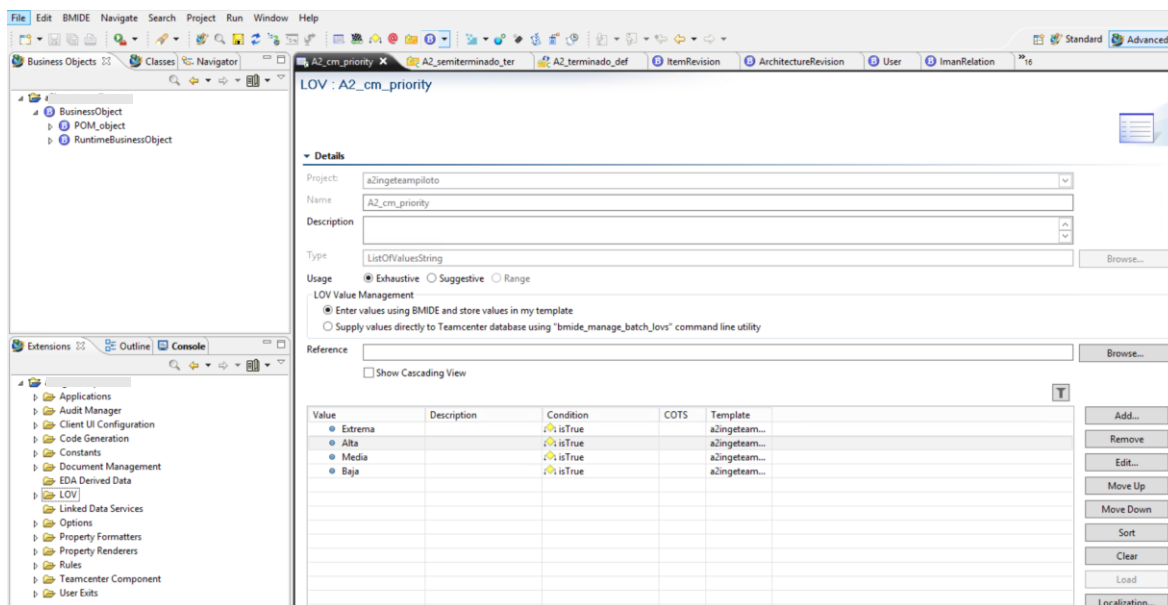
- Organization: L'Organització és l'eina que ens permetrà crear o eliminar usuaris i gestionar tot l'arbre jeràrquic de l'empresa, definint els tipus de grups i subgrups (rols) per a cada usuari.
- Manufacturing Process Planner: Com s'ha explicat en els capítols anteriors, la part de fabricació és molt important i una de les bases dels sistemes de PLM. Aquest mòdul de fet, està dividit en 2 o 3 unitats diferents. Des del manufacturing, es podran crear totes les llistes de materials, llistes de processos o les llistes d'enginyeria.

Aquestes són algunes de les eines que té Teamcenter i amb les que s'ha treballat més durant el treball final de grau.

### 5.4.2. BMIDE

Sovint, una de les necessitats que tenen les empreses és la codificació d'objectes (Naming Rules) i de les seves revisions, o la necessitat de més especificacions d'un objecte, és a dir, afegir propietats personalitzades o crear diferents tipus d'objectes. Aquests canvis, es gestionen a través del BMIDE.

El BMIDE és l'eina per modificar el model de dades inicial. Des d'ell, els usuaris administradors, poden crear, modificar o eliminar objectes, propietats, o llistes de valors. Canviar relacions o inclús crear i assignar les normes de codificació pels objectes i les seves revisions. Crear diferents estats pels objectes i canviar la visió d'aquests estats.



Imatge 2. Panell principal del BMIDE

Font: Elaboració pròpia

L'estructura del BMIDE consisteix en el Business Object i la seva classe POM (Persistent Object Management) associada. Aquesta associació representa un objecte en el sistema i a la base de dades. Entre tots dos, defineixen les propietats i normes que pot tenir un objecte en el sistema.

Abans de començar en el procés d'implementació, Teamcenter dóna l'opció de tenir propietats creades, normalment comunes en totes les indústries i projectes. Propietats neutres com poden ser, creadors dels objectes, definicions, relacions entre objectes, etc. Aquestes propietats, relacions, etc, s'anomenen *foundation* i no són modificables un cop instal·lada l'eina. Se'n podran crear de noves però aquestes no es podran modificar. Normalment, la majoria d'empreses opta per treballar amb les *foundation* i fer servir les que funcionin dins del seu sistema empresarial i anar adaptant Teamcenter a mesura que van sorgint necessitats. La part bona de fer servir les propietats *foundation*, per molt que hi hagin propietats que no es fan servir, és que a mesura que es van instal·lant mòduls de TC o es van fent integracions amb altres softwares, l'adaptació és molt més senzilla que si es fan servir objectes personalitzats.

Hi ha altres entorns d'ús de Teamcenter com l'Entorn Manager, que serveix per sincronitzar el BMIDE amb el Rich Client, o els mòduls del Dispatcher per fer automàticament les traduccions de diferents llenguatges CAD i automatitzar processos pels dissenyadors, o per exemple el mòdul de TCRA. No obstant, amb l'explicació del BMIDE i del RichClient queden introduïdes les bases funcionals de Teamcenter la qual cosa és necessària per entendre la part pràctica del projecte (els sprints del capítol 7).

## 5.5. Beneficis i millores

Teamcenter, com a solució de PLM, optimitza els processos operatius de l'empresa garantint millors resultats en diferents àmbits.

### 5.5.1. Beneficis i millores en la gestió de dissenys

Segons un estudi realitzat per John Stark Associates, amb Teamcenter, el temps de desenvolupament de nous productes es redueix fins a un 25%.

Els usuaris únicament han de seguir plantilles on tenen tota la informació per documentar correctament els nous productes i la integració amb els programes de CAD és total i totes la gran part de propietats descrites en el moment de fer el plànol, s'extrapolen a Teamcenter de manera automàtica sense haver de tornar a documentar-ho tot.

A demés, Teamcenter ofereix un mòdul de traducció a diferents fitxers CAD. Aquest mòdul és el Dispatcher i permet, per exemple, traduir un document produït amb l'eina NX, a llenguatge Catia de manera automàtica. Aquest mòdul permet tenir els documents i la informació en diferents tipus de fitxer i per tant, tenir més eines disponibles per treballar, a demés de facilitar la interacció amb altres empreses, clients o departaments que facin servir eines diferents.

### 5.5.2. Beneficis i millores en la gestió integral del cicle de vida de productes

Gràcies a Teamcenter, podem gestionar la propietat intel·lectual, tenint un accés controlat a la informació de l'empresa.

Gestionar projectes i programes. Això implica controlar les seves estructures i la planificació d'aquests. Controlar els recursos necessaris, pressupostos i costos. Portar un control dels riscos, reunions i decisions del projecte.

### 5.5.3. Beneficis i millores en la traçabilitat i gestió de canvis

Sovint, es detecten necessitats quan un producte ja està dissenyat o inclús fabricat. Teamcenter permet fer revisions de d'objectes a qualsevol nivell. Això permet tenir molta flexibilitat i adaptabilitat. Un producte pot anar evolucionant per molt que es tingui acabat i es pot modificar en qualsevol moment sense haver de refer tots els processos de nou. Per exemple, si fem una peça que una vegada produïda, s'ha de canviar algun dels seus components de lloc, amb la traçabilitat i la gestió de canvis, canviant els dissenys ja n'hi haurà suficient i no caldrà tornar a fer un projecte nou, per molt que el disseny de la peça sigui diferent.

### 5.5.4. Beneficis i millores en la gestió d'inventaris

Amb Teamcenter, gràcies a les llistes de revisions i d'objectes que ens proporciona, al tenir la informació de cadascun dels models i objectes al detall, s'eviten errades a l'hora de fer compres, i aquestes sempre es faran d'acord amb les últimes revisions i objectes.

### 5.5.5. Beneficis i millores mitjançant generació d'informes

En la situació de competència actual en tots els sectors, és important tenir una visió de les dades de l'empresa i amb el nivell d'exigència del mercat, fins el més mínim detall és important. És per això, que Teamcenter permet generar informes i fer anàlisis de les dades de l'empresa a través de dos eines.

El Query Builder el qual és un mòdul de la instal·lació bàsica de Teamcenter, on, mitjançant petites cerques, pots recopilar informació i anar gestionant totes aquestes cerques per tal de tenir la informació disponible amb un simple click. Pots fer recerca de dades a qualsevol nivell de la base de dades. Des d'observar en quants projectes està participant un usuari, fins a comprovar si les propietats d'una peça d'un assemblatge són les correctes.

Totes aquestes recerques, es fan dins la pròpia eina o sistema. No obstant, Teamcenter té el mòdul de Reporting&Analytics el qual permet crear documents amb gràfiques, taules i esquemes amb qualsevol dada de la base de dades. Treballar aquestes dades i tenir una visibilitat dels resultats que s'estan

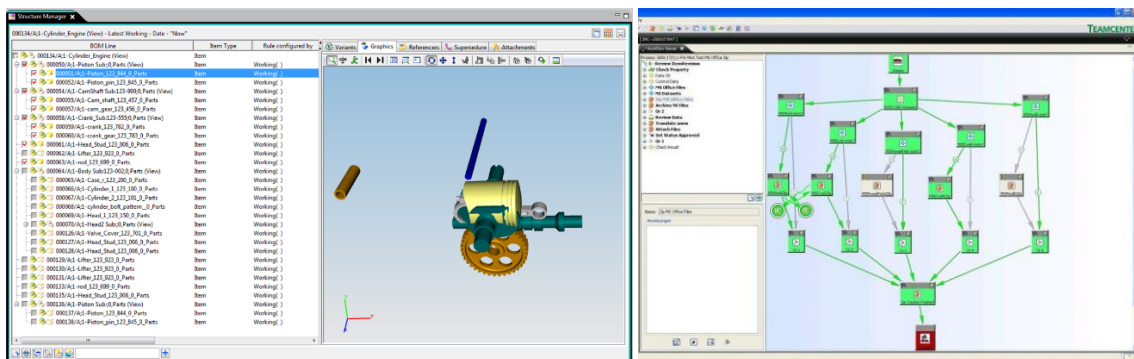


obtenint sense necessitat de conèixer l'eina, cosa que el Query Builder si que és necessari un coneixement de Teamcenter. Mòdul molt útil per la direcció de l'empresa.

## 5.6. Teamcenter aplicat a Inxxxxxm

Per tal de demostrar a Inxxxxxm totes les millores possibles, es van haver d'instal·lar i fer servir diferents mòduls de Teamcenter. A continuació, es detalla els mòduls que han tingut més pes en la prova pilot i la implementació posterior juntament amb l'ús que se'ls hi ha donat a aquests mòduls.

- Mòdul de Teamcenter Foundation: Com s'ha argumentat, la implementació d'aquest mòdul permet tenir relacions, propietats i articles ja creats, facilitant d'aquesta manera la integració de tots els mòduls i processos al principi de fer servir l'eina. Les característiques del mòdul i les quals s'han fet servir durant la configuració i la prova pilot són les següents:
  - o Gestió d'articles i de les seves versions i revisions
  - o Gestió documental
  - o Gestió d'aprovacions
  - o Gestió d'estructures
  - o Visualització integrada
  - o Integracions d'Office i CAD

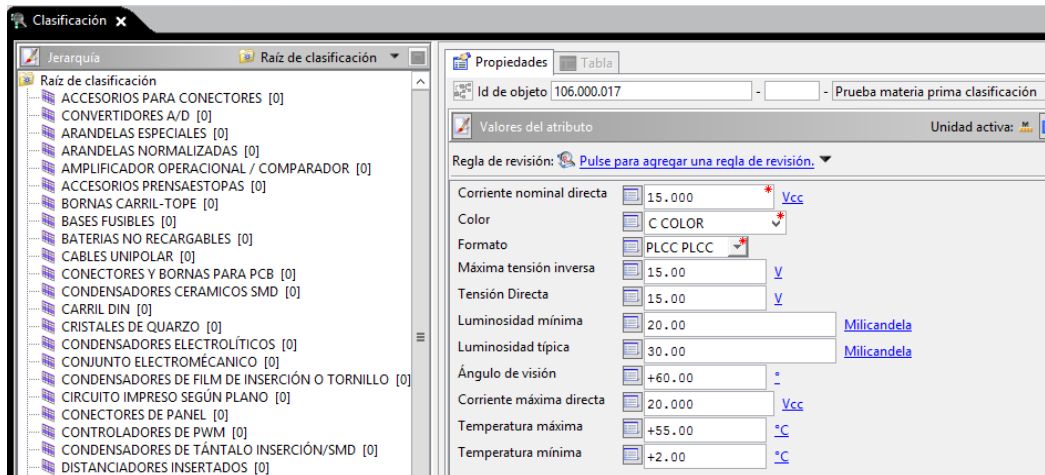


Imatge 3. Visualització de peça a TC i mòdul de WF de TC

Font: Elaboració pròpia

- Mòdul Classification: Aquest mòdul permet portar una organització jeràrquica de classificació a TC, localitzar objectes classificats, incloure atributs característics d'objectes de negoci i unitats de mesura als fills, únicament posant els atributs als pares, generar llistes de valors, llistes encadenades i evidentment, classificar objectes de treball.

A continuació, es mostra una imatge a mode il·lustratiu del mòdul on es pot veure la referència del objecte (106.000.017) i la visualització dels seus valors.

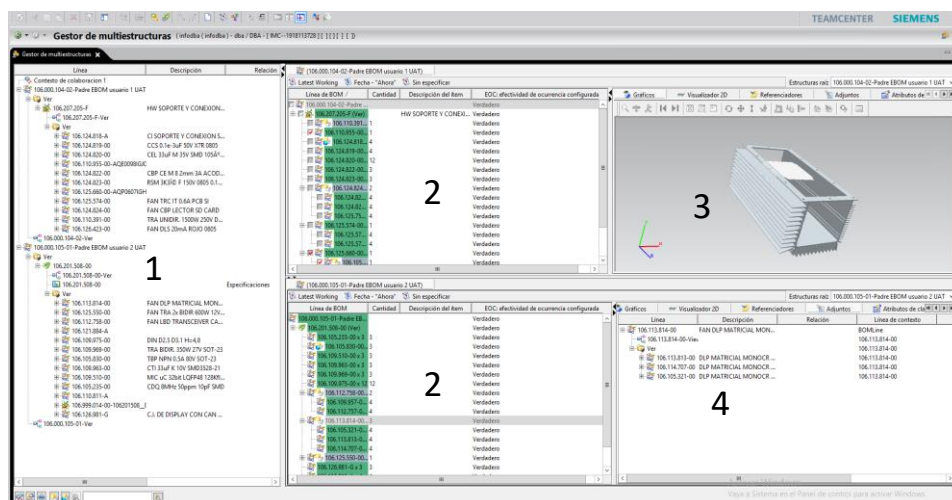


Imatge 4. Mòdul Classification de Teamcenter

Font: Elaboració pròpia

- Mòdul Structure Manager: Permet gestionar qualsevol tipus de llista compatible amb Teamcenter, inclosos les MBOM i les BOP. Algunes de les funcions que pot suportar aquest mòdul són les següents:
  - o Incloure noves peces a llistes ja creades i experimentar sense necessitat de canviar l'estructura base de la llista
  - o Recopilar components de diferents estructures pel disseny de noves llistes
  - o Capturar estats de llistes per poder-les visualitzar o recuperar en futurs

En la següent imatge es mostra la visualització del mòdul amb els diferents panells. El (1) és el panell on es mostren les estructures obertes, el (2) panell d'estructura on es mostra la informació relativa a cada estructura. En el (4) es visualitza el model seleccionat de l'estructura i en el (5) es poden fer recerques de les diferents estructures a la base de dades.



Imatge 5. Mòdul Structure Manager de Teamcenter

Font: Elaboració pròpia



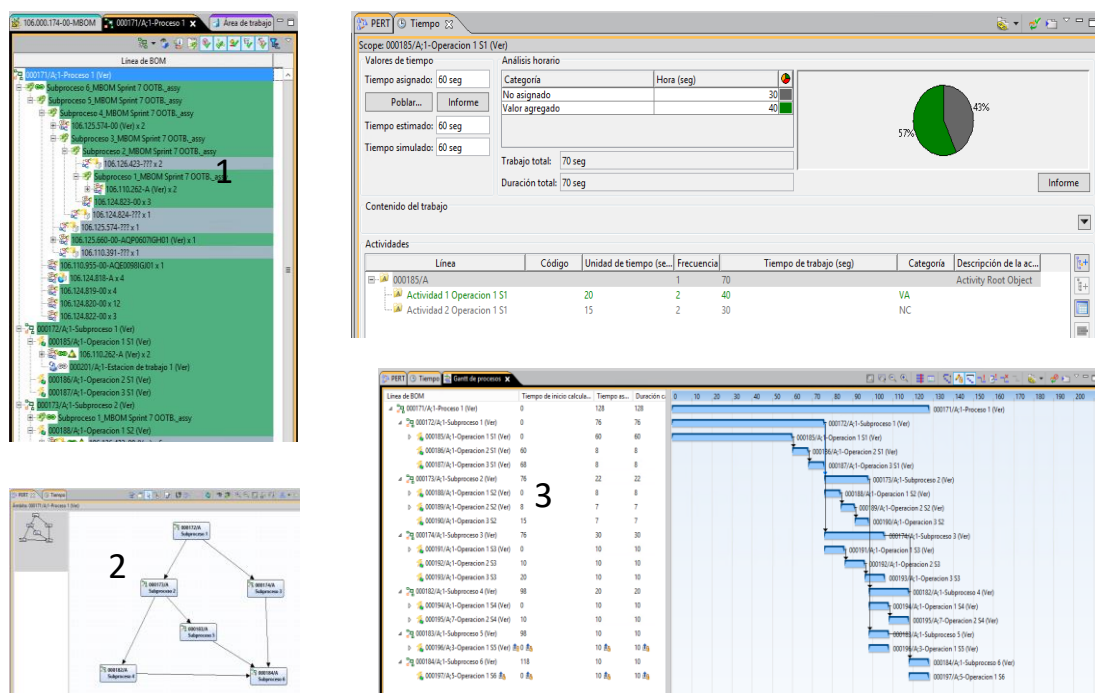
- Mòdul Manufacturing Process Planner: Aquest mòdul està enfocat, principalment, a les plantes de producció i fabricació. Ens ajuda a crear i gestionar les dades de fabricació dels elements en diferents vistes.

Permet la generació d'instruccions de treball 2D i 3D per explicar els passos d'assemblatges i generar els processos de fabricació amb informació addicional proporcionada per TC.

Manté alineades les EBOM, MBOM i les BOP.

A demés, permet la visualització de diverses alternatives de fabricació i crear un entorn de col·laboració amb altres usuaris que estiguin treballant amb la mateixa informació.

A la imatge següent estan representades algunes de les pantalles d'aquest mòdul amb diferents funcions, com ara, la llista MBOM (1) i la BOP (3) que genera i les instruccions de fabricació.



Imatge 6. Mòdul MPP de Teamcenter

Font: Elaboració pròpia

- Mòdul Change Management: Aquest mòdul ajuda a gestionar tota la traçabilitat del producte i fer un seguiment dels canvis d'un producte al llarg del seu cicle de vida veient les seves evolucions. A demès, ajuda a gestionar tot el procés de canvi amb les respectives aprovacions i autoritzacions.

També es pot avaluar l'impacte en qualsevol element de negoci administratiu comparant l'abans i el després de les configuracions d'un producte.

- Integració de SAP/ERP: Gràcies a la integració amb SAP, hi ha més possibilitat de triar les accions òptimes pel negoci, degut que hi ha més opcions de gestió per escollir i podem agafar allò de cada eina que ens porti més. Algunes de les característiques d'aquest mòdul, són les següents:
  - Estimació de les accions òptimes
  - Estoc del magatzem a través de diferents objectes de negoci
  - Control del temps associat a cada objecte de negoci
  - Costos per cada selecció associada al objecte de negoci
  - Informació actualitzada entre les diferents unitats de negoci
  - Flexibilitat, simplicitat i reducció dels temps d'espera
- Construction Management: La integració amb MES també és important, perquè és la primera presa de dades de la planta de fabricació i s'ha de portar un control exhaustiu de com està funcionant la planta. Aquesta integració, està per sobre a nivell jeràrquic de TC i permet:
  - Crear instàncies físiques del producte
  - Comparar estructures generades amb la estructura del producte amb el que es treballa
  - Administrar estructures en un mateix entorn de col·laboració.

## 5.7. Conclusions

Actualment, la majoria de processos de les empreses sempre es poden millorar, degut a l'evolució constant de les eines de software i gestió disponibles avui en dia. No obstant, escollir l'eina adient pot ser un pas difícil i en el cas de no realitzar-se adequadament, pot suposar una despesa important per l'empresa.

És per això que calen estudis previs i exhaustius per tal de conèixer l'empresa i els seus processos abans de triar cap tipus de software. Des d'Everis, i després de l'estudi realitzat, es va triar Teamcenter com a solució a les necessitats d'Inxxxxxm, degut a la flexibilitat de l'eina i l'expertesa que té el departament d'Everis sobre aquest software. Aquesta eina cobreix totes les necessitats trobades en l'estudi realitzat i es pot anar adaptant i afegir funcions addicionals a les actuals, a mesura que l'empresa i els usuaris es vagin adaptant a l'ús de TC.

Teamcenter no dona beneficis únicament als usuaris que el fan servir directament, sinó que nodreix a tot el negoci ja sigui en forma de benefici econòmic, control o gestió. Aquesta però, és una eina molt complexa que requereix de certa expertesa i coneixement per fer-la servir i més encara per configurar-la i adaptar-la al negoci.

## 6. Metodologia a implementar

### 6.1. Introducció

En la realització de projectes, hi ha diverses metodologies definides per tal de fer un seguiment correcte. És important definir quina metodologia seguir abans de començar el projecte per tal de portar un control del avanç d'aquest i no desviar-se de l'objectiu plantejat i marcat a l'inici o en el cas de canvis i evolucions, que siguin controlats i que tothom se n'assabenti. En aquest apartat es definirà el concepte i s'exposarà la metodologia del projecte.

### 6.2. Metodologia: Definició

El concepte de metodologia es defineix com el grup de mecanismes o procediments racionals (pla d'investigació) que permeten complir certs objectius en el marc d'una ciència. Aquest concepte està vinculat directament amb la ciència però la metodologia pot estar present en altres àrees com l'educativa, on podem trobar la metodologia didàctica, l'artística quan portem a terme una observació rigorosa o inclús en l'àmbit de dret amb la metodologia jurídica entre d'altres.

La metodologia per tant és una tècnica específica que parteix de l'experimentació d'un objecte. En funció de la naturalesa d'aquest objecte (social i contingent o matemàtic i universal, per exemple), la metodologia canvia en funció de la relació que guarda l'agent o investigador amb aquest tipus d'objecte i d'aquest mode poden distingir-se diferents mètodes d'empirisme i epistemologies.

Cal diferenciar entre mètode i metodologia perquè la metodologia parteix d'una posició teòrica i condueix una selecció de tècniques concretes (mètodes) sobre el procediment destinat a la realització de tasques vinculades a la investigació, treball o projecte. Per tant, la metodologia és un recurs que ens ajuda a escollir els mètodes a seguir durant els procediments necessaris en l'estudi.

### 6.3. Metodologia en gestió de projectes

Entrant en la definició de metodologia en l'àmbit que ocupa aquest treball, la gestió de projectes, podem definir-la com un conjunt de tècniques, recomanacions i verificacions que permeten sistematitzar processos en els que es descompon la gestió d'un projecte.

Fer servir una metodologia en la gestió del projecte ens aporta molts avantatges com ara:

- Més eficiència amb l'entrega de les tasques del projecte i del mateix. Això, es deu a que escollir una bona metodologia ens facilitarà les tasques de planificació, control i seguiment del projecte i ens ajudarà amb el compliment dels terminis de temps fixats.
- Augment de la satisfacció dels clients i les parts interessades del projecte. Facilita l'evolució de resultats i el compliment d'objectius sumant-li una comunicació efectiva amb el client.
- Més competitivitat. Una correcta selecció de la metodologia ens ajudarà a optimitzar les fases del procés de desenvolupament, permet la reutilització de parts del producte (per altres projectes o diferents fases dins del mateix) i ens dóna una garantia de nivell de qualitat en el producte final.

En funció de la filosofia de desenvolupament, les metodologies de gestió de projectes es poden dividir en dos grups. Les metodologies tradicionals i les metodologies àgils.

Les metodologies tradicionals consisteixen en dividir el projecte en diferents processos, els quals s'executen de manera seqüencial fins aconseguir l'objectiu del projecte o fase. Es centra en portar una documentació exhaustiva de tot el projecte i seguir el pla del projecte definit en la fase inicial d'aquest.

Una de les característiques a tenir més en compte d'aquestes metodologies són els alts costos en casos de canvis i la falta de flexibilitat. Es focalitzen en la documentació, planificació i processos.

D'altra banda, les metodologies àgils van néixer per donar solució i resposta als problemes que podien ocasionar les metodologies tradicionals i es basen en dos aspectes principals. Retardar les decisions i la planificació adaptativa pudent introduir canvis en qualsevol procés del projecte. El que s'aconsegueix amb les metodologies àgils és una adaptabilitat molt més alta i defensen que la capacitat de resposta a un canvi és més important que el seguiment estricte del pla del projecte.

Les principals metodologies de gestió de projectes són les següents:

Metodologies tradicionals	Metodologies àgils
PRINCE 2	SCRUM
MÉTRICA V3	EXTREM PROGRAMMING (XP)
SSADM	CRYSTAL METHODOLOGIES
WATERFALL	COM

**Taula 2.** Exemples de metodologies i classificació  
Font: Elaboració pròpia

Abans de començar el projecte, Everis va desenvolupar un llistat del les principals tasques de gestió i col·laboració que es podien trobar durant el desenvolupament del projecte englobant les problemàtiques principals de cada àmbit i va definir com procedir en cada cas per tal de triar la metodologia adequada i que més s'ajustés al projecte. Els grups on es van englobar les possibles problemes con els següents.

- Gestió d'incidències
- Acceptació de lliuraments
- Gestió de la documentació
- Gestió de riscos
- Mecanisme de control i seguiment

En funció de les problemàtiques previstes i el tipus de projecte, es van donar dues possibles metodologies adaptades al projecte. La metodologia SCRUM (tipus àgil) i la WATERFALL. (tipus tradicional)

A continuació, es mostra una taula comparativa d'aquestes dues metodologies, avantatges i inconvenients extreta de documentació que es va presentar a Inxxxxxm.

	Avantatges	Inconvenients
<b>SCRUM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visibilitat del estat real del projecte, velocitat d'avenç i productivitat</li> <li>- Flexibilitat a canvis i objectius principals</li> <li>- Anticipació de la gestió del canvi</li> <li>- Gestió d'expectatives i alineació amb el negoci/usuari</li> <li>- Ritme de desenvolupament constant i sostenible</li> <li>- Detecció ràpida de cues i bloquejos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requereix una exhaustiva definició de les tasques i els seus lliuraments</li> <li>- Exigeix una alta qualificació o formació</li> <li>- Forta dependència dels líders i de la comunicació constant</li> </ul>

<b>WATERFALL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cicle de vida simple i fàcil d'entendre (captura de requeriments, disseny de la solució, configuració, test, implementació)</li> <li>- Aproximació tradicional a través de definició exhaustiva, revisió fites i focus de control i de documentació del projecte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sol·licitud necessària únicament a l'inici del projecte</li> <li>- Fase de disseny i configuració més llarga i complexa. Pot generar distorsions dels objectius.</li> <li>- Penalització en qualitat quan hi ha retards però es mantenen dades d'entrega</li> <li>- No reflexa el procés de desenvolupament, no hi ha seguiment.</li> </ul>
------------------	--	--

**Taula 3.** Comparativa dels avantatges/desavantatges de metodologia

Font: Documentació interna Everis

Finalment el projecte s'ha dut a terme amb una metodologia SCRUM, ja que les necessitats, en aquest cas, queden millor cobertes amb una metodologia d'aquest tipus. Normalment, tots els projectes que fem solen tenir aquesta metodologia, degut a que ens permeten controlar molt millor l'estat del projecte i es té molta més visibilitat sobre aquest. A més, si el client vol fer algun canvi o nova petició durant el desenvolupament del projecte, és fàcil de fer degut a les característiques de la metodologia.

## 6.4. Metodologia seleccionada: Scrum

### 6.4.1. Definició

Com ja s'ha comentat, la metodologia Scrum, forma part de les metodologies àgils i actualment, és la més utilitzada. S'enfoca principalment al desenvolupament i manteniment de projectes en entorns complexos on es necessita obtenir resultats a curt termini, els requisits són susceptibles a canvis o estan poc definits, on la innovació, competitivitat, flexibilitat i productivitat són fonamentals.

El Scrum va néixer en un estudi realitzat al 1986, "The New New Product Development Game (Hirotaka Takeuchi i Ikujiro Nonaka)". L'estudi tractava els nous processos de desenvolupament fets servir en productes exitosos al Japó i Estats Units per empreses com Canon, Xerox, Honda, o HP, entre d'altres.

Els equips que desenvolupaven productes en aquestes empreses, desenvolupaven productes en els quals partien de requisits molt generals i al mateix temps innovadors i havien de donar-los sortida al mercat i, amb molt menys temps del que s'havia fet amb productes anteriors. Aquests equips seguien patrons d'execució de projecte molt semblants. L'estudi va comparar la forma de treball d'aquests



equips altament productius i multidisciplinaris amb la col·laboració entre els jugadors de Rugbi i la formació Scrum (melé en català).

Al 1993 es va executar i documentar el primer Scrumm per desenvolupament àgil de software per la mà de Jeff Sutherland, John Scumniotales y Jeff McKenna fent servir l'estudi de gestió d'equips de Takeuchi i Nonaka com a base a l'empresa Easel Corporation.

A partir d'aquí, la metodologia es va presentar en congressos i al 2001 ja es va descriure com a metodologia en el llibre *Agile Software Development with Scrum*. Actualment, es compta amb guies d'us i formació d'aquesta metodologia. [7] *Proyectos Agiles*. [9] *Recursos en Project Management*.

Scrum fa servir un procés iteratiu que divideix el desenvolupament d'un producte en cicles de poques setmanes (entre 2 i 4 setmanes com a màxim). Aquests cicles, s'anomenen Sprints. Cada Sprint és una entrega cap al client on es treballen un seguit de requisits diferents en cadascun d'aquests i amb una prioritat diferent en funció del benefici que li aporta al receptor del projecte. Cada iteració o sprint, ha de proporcionar un resultat complet al igual que un increment del producte final.

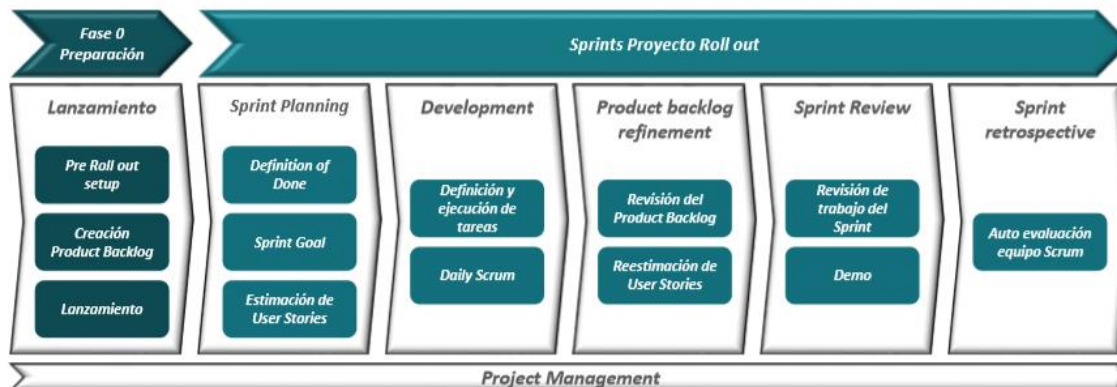
Scrum treballa sobre tres pilars. Adaptació, transparència i inspecció. És imprescindible que es compleixi el següent:

- Treballar amb equips multi-disciplinats, auto-organitzats, estables i motivats per crear millors solucions en el menor temps i disminuir el micro-management i evitar reunions inútils.
- Orientació dels resultats en cicles curts (sprints) amb menys ajustos posteriors al desenvolupament i major visibilitat de problemes
- Cicles curts de millora continua i alleugeriment de processos.

#### **6.4.2. Processos**

Com s'ha explicat en l'apartat anterior, l'Scrum és una metodologia que divideix el projecte en sprints els quals al cap i a la fi, acaben sent mini projectes que tenen com a objectiu acostar cada cop el projecte a la petició i resultat que el client espera. Cada sprint ha de donar un feedback entre el client i el desenvolupador del producte.

La distribució de les accions dutes a terme en el nostre cas ha sigut la següent:



**Figura 18.** Esquema de les tasques del projecte dins de SCRUM

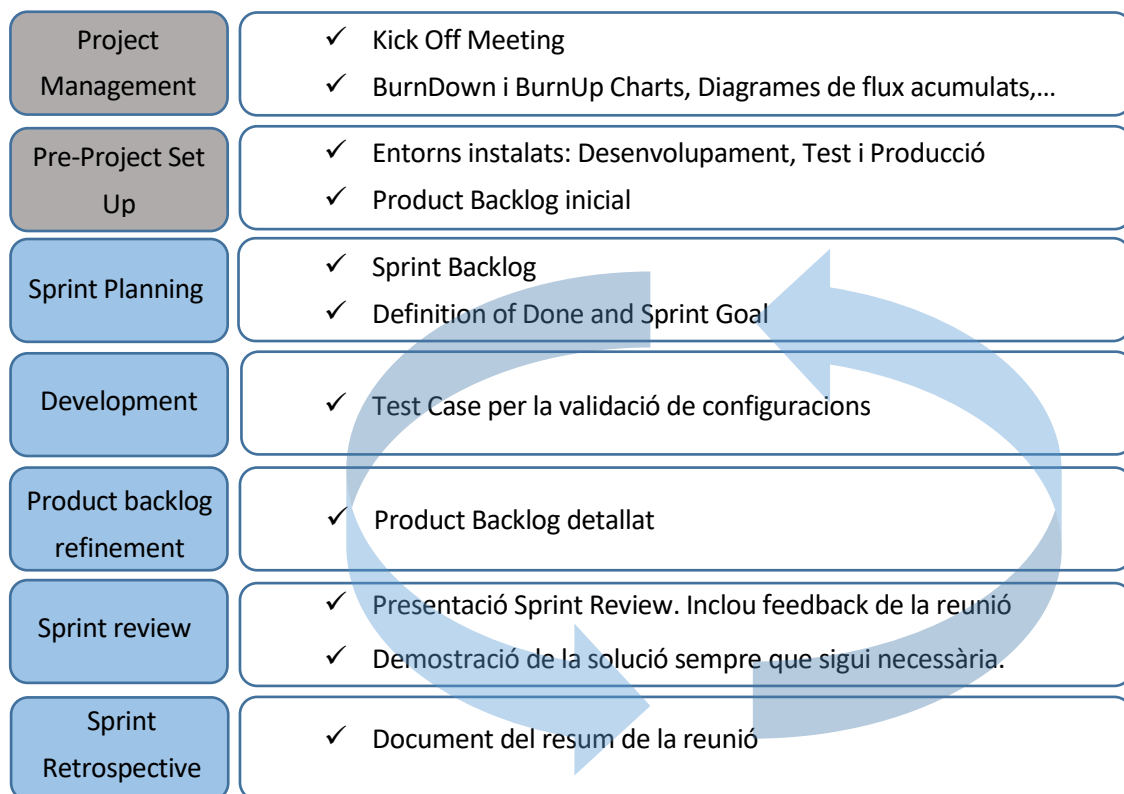
Font: Documentació interna Everis

- Fase 0. Preparació: Definició de l'arquitectura IT, acords i petició de llicències (Teamcenter funciona amb llicències). Instal·lació dels entorns de treball i accés als servidors. Revisió dels lliuraments, definició de formats, agenda de seguiment, definició dels equips que formaran el projecte i creació del projecte a JIRA (eina de gestió d'accions de projecte)
- Sprint Planning: Definició del treball que es realitzarà en l'sprint (Sprint Goal) amb els següents paràmetres: Objectiu de l'sprint i per què s'estableix en l'sprint. Establir el Definition of Done. Estimar les User Stories i identificar impediments de realització.
- Development: Realització de tasques en les que es divideix cada User Story, verificació de qualitat de cada lliurement. Definició del test que es realitzarà en base al Sprint Goal. Seguiment diari de les tasques realitzades.
- Product Backlog Refinement: Revisió del Product Backlog orientat a detallar les User Stories previstes pel seguiment sprint.
- Sprint Review: Inspecció del Product Backlog realitzat. Explicació de quins elements del Sprint Backlog s'ha acabat i quins no. Descripció de problemes trobats i les accions per resoldre-les. Demostració de User Stories desenvolupades e implementades. Previsions de següents sprints. Participants del sprint.
- Sprint Retrospective: Inspecció interna de l'equip. Revisió de l'últim sprint des de: persones, relacions, processos i eines (posada en comú). Possibilitats de millora tot i que hagi sigut el resultat esperat. Recalcar els impediments definint solucions per resoldre aquest impediments en següents sprints.
- Project Management: Controlar la qualitat i les entregues. Gestió dels interessats i la millora de processos. Gestionar les comunicacions.

Totes aquestes accions són les que es repetiran en cada un dels sprints exceptuant la Fase 0 que es realitza un únic cop a l'inici del projecte.

### 6.4.3. Resultats esperats

Els resultats que s'esperen són els lliuraments, documentació i comunicació que es crearà per a cadascun dels processos o accions de cada sprint. Aquest és el resum de lliuraments per a cada acció:



**Figura 19.** Lliuraments durant el projecte guiats per SCRUM  
Font: Documentació interna Everis

Els lliuraments del Project Management es realitzen un únic cop, a l'igual que els lliuraments de Pre-Project Set Up. Aquests lliuraments o documents es creen al principi del projecte i són els que es tindran com a referència i serviran de comparació durant tots els sprints.

En aquesta fase, un dels documents més importants és el Product Backlog, ja que és el document on prèviament s'ha acordat amb el client, totes les millores que s'han de generar, quina prioritat tenen, i com es poden solucionar o implementar. És un document que es va modificant en funció que avança el projecte. Annex [A1]

A partir de l'Sprint Planning és on comença l'sprint i acaba amb l'Sprint Retrospective. Aquest procés és iteratiu per a cada un dels Sprints. Cal destacar la importància de l'Sprint Backlog on es detallen els punts del Product Backlog que se solucionaran en aquell sprint. El Definition of Done és on descriurem com solucionar els problemes plantejats en el Sprint Backlog i és un element a tenir en compte i més

treballant en consultoria, com és el meu cas, perquè servirà per futures implementacions en el cas de que s'hagi de resoldre un problema semblant al plantejat en aquell moment.

En la part de Development es descriurà la solució presa i en el següent document, en el Product Backlog refinament es completarà la descripció de la solució als problemes plantejats per aquell sprint i si s'escau, es poden afegir altres requisits. Per últim, l'Sprint Review i l'Sprint Retrospective tenen la finalitat de comunicació amb el client i de la visualització de les solucions i avanços del Product Backlog fins completar totes les accions d'aquest.

## 6.5. Conclusions

En la gestió de projectes és important saber quines guies seguir i tenir un rumb pel qual avançar fins al resultat final i no caure amb la facilitat de la gestió improvisada. En aquest capítol s'ha volgut mostrar la metodologia que ha seguit el Projecte d'implementació a Inxxxxxm i la diferències entre una metodologia més tradicional.

S'ha escollit la metodologia SCRUM per tota la visibilitat dels avanços que li proporciona al client i la flexibilitat que obté el projecte en quan a canvis, modificacions i noves peticions que puguin sorgir.

Aquesta metodologia però, porta molta més feina que la metodologia Waterfall, ja que en la Scrum és necessària una comunicació constant i una revisió periòdica dels objectius del projecte, per tant, el client també és responsable de que el projecte sigui acord a les seves necessitats.

Aquesta implicació del client, es possible que no resulti positiva pel projecte. Tot i així, des de Everis no es contempla aquesta possibilitat i normalment els projectes van enfocats a aquesta metodologia fent participar al client del seu propi projecte i dels resultats que s'obtinguin.

## **7. Procés de la implementació de Teamcenter a Inxxxxxm - Projecte pilot**

### **7.1. Introducció**

Com ja s'ha exposat durant el treball, únicament es presentarà el Projecte Pilot que es va dur a terme al departament d'Eòlica. Es presentaran les solucions en les dues unitats de negoci, tant Technology com Energy. La durada total del projecte, si contem Eòlica i Fotovoltaica, ha sigut de 3 anys i en el departament d'Eòlica s'hi ha estat treballant durant un any, ja que al ser el segon pilot, es van poder aprofitar processos, resultats i documents que s'havien fet servir a Fotovoltaica. És per això que la durada va ser d'un any i va durar menys que l'anterior.

Les accions o sprints que es van dur a terme, es troben en el punt "7.6. Procés d'implementació del projecte pilot de Teamcenter" i és on s'explicaran les configuracions que vaig duu a terme personalment.

En un principi, per aquest pilot, la idea principal era fer 6 sprints però finalment se'n van dur a terme 5 per causes de temps i tancament del projecte posterior a aquest.

Les configuracions realitzades constant d'un estudi previ i una documentació de grans nivells però no es detallarà en el treball, i en l'explicació de les accions fetes per mi, s'explicaran les accions visibles pel client Inxxxxxm.

### **7.2. Accions prèvies: Projecte Pilot**

#### **7.2.1. Introducció**

Abans de poder fer el projecte Pilot, a part de la consultoria funcional que es va dur a terme, es van fer un seguit de reunions i presentacions per part d'Everis i Inxxxxxm per poder definir l'abast de la prova Pilot i quins aspectes es tractarien dins dels cinc processos que es van analitzar. Definir quines solucions es proposarien.

Les solucions i bones praxis proposades, es mostren en el punt 7.2.3, en el "TO-BE" que fa referència a com haurien de ser els processos.

L'ordre que s'ha seguit durant el projecte ha sigut; l'estudi dels processos i accions que es duen a terme actualment, definit com "AS-IS", definir el "TO-BE" per part d'Everis, el qual consta de la presentació i

definició de com haurien de ser els processos i és on es mostren les solucions i quines millores es poden aconseguir. Seguidament, la instal·lació de la infraestructura, del software Teamcenter, i finalment la presentació i posada en marxa del projecte Pilot dividit en 5 sprints.

### 7.2.2. Estudi Inicial dels processos (As-Is)

Abans de poder començar amb el Pilot i fer els canvis pertinents en cada procés, s'ha de fer un estudi de l'estat actual dels processos que es volen millorar o modificar. L'explicació d'aquest estudi es troba al capítol número 4. Model actual de gestió de Inxxxxxm. Processos, sistemes i problemes. Tal i com es detalla, s'han estudiat 5 processos i tot el projecte s'ha fet entorn a aquests 5 procediments estudiats.

Per tal de tenir-los presents, els processos estudiats són els següents:

- Alta de materials
- Distribució de la documentació associada als equips en funció de les IDINORMAS
- Integració MCAD (SolidEdge)
- Gestió de múltiples vistes BOM
- Disponibilitat en planta d'instruccions de fabricació d'equip

### 7.2.3. Reenginyeria de Processos: Optimització i millora (To-Be)

Un cop extretes les conclusions de l'AS-IS, es va fer la reenginyeria dels cinc processos estudiats per tal de donar una solució més eficient i enfocada a les bones praxis del sector. Aquest procés rep el nom de TO-BE i els objectius d'aquest procés són els següents:

- Identificar i valorar les potencials àrees d'evolució funcional i com a conseqüència les implicacions en:
  - o Sistemes
  - o Infraestructura tecnològica
  - o Economia de l'empresa
  - o Organització
- Aportar tendències sectorials i tecnològiques que puguin completar el model de futur
- Confirmar el model de processos i sistemes futurs i un model organitzatiu

En definitiva, el TO-BE defineix com han de ser els canvis que s'han de dur a terme i sobre quina plataforma o sistema es realitzarà. Les conclusions i aspectes de millora que es van extreure de la consultoria funcional van ser les següents:

- Crear un entorn únic per l'alta de materials
- Tenir la capacitat de gestió de varies vistes BOM que permetin la seva actualització basada en les necessitats del negoci
- Crear un entorn de disseny integrat amb capacitat de control de revisions i gestió del cicle de vida
- Entorn integrat i automatitzat de la gestió i aprovació de la documentació
- Creació i distribució ràpida de la documentació adaptada a les necessitats de la planta
- Entorn que permeti gestionar components alternatius i equivalents dels diferents assemblatges o conjunts de peces

Totes aquestes millores, no es poden realitzar de cop ni es poden comprovar els beneficis que aporten amb una acció simple. És per això, que per millorar cadascun dels 5 processos estudiats a l'AS-IS, es va dividir cada procés en diferents propostes de millora o iniciatives per tal de tenir un resultat més acurat i que la solució fos el més optima possible. Tant els 5 processos com les millores proposades, estan codificats per tal de tenir una referència a l'hora de desenvolupar el projecte Pilot i fer les millores pertinents. A continuació, es mostrarà aquesta divisió i la seva codificació.

#### P01 – Alta de materials

- C1: Utilització dels sistemes amb una major integració
- C2: Millora en les tècniques de classificació de materials
- C3: Facilitar a Fàbrica la forma de dur a terme un anàlisi d'impacte de les peces a modificar sobre les parts constitutives on s'utilitzen
- C4: No hi ha una solució única per la gestió de documentació

#### P02 – Distribució de la documentació associada als equips segons les IDINORMAS

- C1: Automatitzar processos com l'aprovació de dissenys o habilitar avisos automatitzats als usuaris implicats depenent la fase on es trobi el producte
- C2: Afavorir la integració dels sistemes permetrà agilitzar les connexions entre les diferents eines.
- C3: Donar gran importància a la traçabilitat de la informació i crear un encarregat de revisar tota la documentació i que defineixi criteris comuns aplicables a totes les àrees.
- C4: Revisar els criteris de distribució documental existents, per definir una completa integració dels departaments en el procés de disseny.

### P03 – Gestió de múltiples llistes BOM

- C1: Gestió de llistes BOM per cobrir les necessitats de Diseny, Fabricació i Compres
- C2: Millora en la gestió del cicle de vida BOM
- C3: Gestió de SAP amb nous requeriments
- C4: Gestió de la configuració de les llistes

### P04 – Disponibilitat a planta d'instruccions de fabricació d'equips

- C1: Gestió de la documentació: Contingut i distribució
- C2: Canvis en la infraestructura per no sobrecarregar el sistema

### P05 – Integració M-CAD

- C1: Ús de mètodes i eines per treballar en un entorn d'enginyeria col·laborativa
- C2: Gestió dels estats de les revisions d'articles
- C3: Assegurar la traçabilitat de l'històric de revisions
- C4: Ús d'un únic gestor d'articles per tots els departaments de disseny
- C5: Necessitat d'ampliació de desenvolupament d'eines d'integració M-CAD
- C6: Millorar el rendiment dels sistemes actuals (existeixen limitacions a causa del software)
- C7: Accés "multisite" a la informació des de qualsevol planta.

Les solucions i les propostes per millorar de cada sub-procés, (a nivell teòric) es poden trobar a l'Annex[A4].

Totes les propostes que es van definir es caracteritzaven per la implementació d'una eina PLM. En concret, Teamcenter com bé se n'ha parlat al llarg d'aquest treball.

La decisió de fer servir Teamcenter com a software i no un altre, és degut a que és el software líder en l'àmbit de solucions PLM i és una solució madura i provada, alineada amb les últimes tendències del mercat. A més, permet una visió global de tot el cicle de vida del projecte, millorant la traçabilitat en les fases de disseny i fabricació.







Cal caracteritzar que Teamcenter té una estreta integració amb l'eina SolidEdge ja que tots dos softwares són de Siemens.

A rangs genèrics, les millores estan enfocades a una millor gestió de les línies de negoci de l'empresa, integració amb els diferents sistemes que fa servir l'empresa i una col·laboració o ben entesa entre els diferents departaments per molt que no tinguin projectes en comú, és a dir, poder aprofitar la informació i dades de tota l'empresa.



### 7.2.4. Beneficis i millores esperats

Per tal de tenir una visió dels tipus de beneficis que es poden obtenir amb la millora dels processos estudiats i la implementació d'un PLM s'ha creat la següent taula fent servir la codificació que s'ha mostrat anteriorment (a l'estudi realitzat per Everis, es va fer l'aproximació dels beneficis a través de les iniciatives proposades per a cada procés. No obstant, en aquest treball, s'ha decidit mostrar aquests beneficis en funció dels aspectes de millora):

Procés	Millores	Beneficis					
		Econòmics 	Estabilitat 	Orientació 	Organització 	Seguretat 	Control 
P01	C1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	C2	✓		✓			✓
	C3	✓		✓	✓		✓
	C4	✓	✓	✓		✓	
P02	C1		✓			✓	
	C2	✓					✓
	C3	✓		✓	✓		✓
	C4		✓	✓			✓
P03	C1	✓	✓	✓	✓		✓
	C2			✓	✓	✓	✓
	C3	✓	✓		✓		✓
	C4	✓		✓			
P04	C1	✓		✓	✓	✓	✓
	C2	✓	✓				
P05	C1	✓	✓	✓	✓	✓	
	C2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	C3	✓	✓	✓	✓		
	C4	✓		✓	✓	✓	✓
	C5	✓		✓	✓		
	C6	✓	✓	✓	✓		
	C7			✓	✓	✓	✓

**Taula 4.** Especificació del tipus de benefici en referència a la millora realitzada

Font: Elaboració pròpia

### 7.3. Objectius del projecte pilot

L'objectiu principal que va tenir el projecte pilot a Eòlica, era comprovar que la solució plantejada, la implementació d'una eina PLM, no era només vàlida per la unitat de negoci de Fotovoltaica (el primer Pilot que es va dur a terme), sinó que també ho era pel departament d'Eòlica.

A més havia de permetre comprovar que la solució de PLM escollida, s'ajustava al màxim al model de treball de Inxxxxxm i que aquesta solució, satisfaria totes les necessitats i requisits dels processos escollits.

També havia de deixar provar els processos escollits amb el nivell de detall necessari, per tal de definir amb més rugositat i ajudar al disseny de la solució final configurada en el projecte global una vegada acabat el pilot.

I per últim, donar una visió cost/benefici de la implementació del sistema PLM, aplicat als processos definits, ja que la metodologia i les accions de cada procés són diferents i han de ser diferencials en el caire econòmic, per tal de que l'empresa decideixi fer la implementació a la seva infraestructura.

### 7.4. Abast del projecte

Quan dues empreses treballen juntes i una dona un servei a un altre, és important definir correctament l'abast del projecte o la feina a realitzar, per tal de que no hi hagin malenteses en futures situacions d'ambigüitat.

L'abast del projecte pilot va consistir en testejar únicament els 5 processos definits i estudiats, a la nova eina i comprovar que realment el nou sistema i els nous mètodes de treball, aportarien benefici a l'empresa agilitzant tots els processos i portant una millor gestió de les dades de l'empresa.

Cal destacar que Inxxxxxm, va especificar des del principi que no volia realitzar una transformació completa dels processos de negoci ni tampoc una reenginyeria d'aquests. Per tant, nosaltres (Everis) ens vam centrar únicament en els processos comentats.

L'abast funcional del projecte es descriu més endavant a l'apartat 7.6.2 Lliuraments del pilot, on es descriu el "Product Backlog" el qual es pot trobar a l'Annex [A1].

## 7.5. Accions prèvies: Instal·lació de la infraestructura

A la prova Pilot es gestiona i es configuren tots els processos sobre la infraestructura d'Inxxxxxm per tal de que els usuaris puguin observar i testejar els canvis sobre el seu propi hardware i tota la seva infraestructura.

Teamcenter, l'eina de PLM que es va escollir, és un sistema de fitxers i bases de dades que té un gran pes i va ser Inxxxxxm l'encarregat de l'adquisició del hardware i software necessaris per la seva instal·lació, inclús l'adquisició de llicències necessaris per poder operar amb el software adquirit. No obstant, com aquest era el segon pilot que es va fer, es van poder aprofitar les llicències i arquitectura del pilot que s'havia fet a la unitat de negoci de fotovoltaica.

Normalment, per treballar amb Teamcenter es fan servir els tres entorns dels qual disposa l'eina; Desenvolupament, Test i Producció. Pel Pilot s'ha fet servir únicament un servidor equivalent a Desenvolupament o Test, ja que la finalitat era que els usuaris provessin l'eina, testegessin els processos definits (UATs) i anar solucionant tots els errors que anessin sorgint.

Per totes les accions i proves que s'havien de dur a terme, no n'hi havia prou amb la configuració simple del software i es van haver d'instal·lar diferents mòduls addicionals de Teamcenter els quals estan descrits al capítol 5.6. Teamcenter aplicat a Inxxxxxm.

La connexió als servidors per part d'Everis sempre és remota i això vol dir gestió de VPN per tal de mantenir segura totes les dades de l'empresa per tant, també es va instal·lar una eina de VPN per treballar sobre escriptoris i sessions remotes. En aquest cas, es va fer servir l'eina GlobalProtect i la connexió als servidors a través d'un servidor de connexió remota, i és com es segueix fent en el moment actual.

## 7.6. Procés d'implementació del projecte pilot de Teamcenter

### 7.6.1. Presa de requeriments globals

Una vegada instal·lat tot el software i les connexions pertinents, es va passar a la presa de requeriments per tal de començar amb el pilot i que el departament d'Eòlica veies els seus processos en el nou sistema.

Per poder tenir una visualització de les millores i tenir clar fins on arribaria el Projecte Pilot, es van definir les accions que s'havien d'observar en cada procés per tal de contrastar la diferència entre el

nou sistema i l'actual. Les observacions o accions que es van determinar per a cada procés, van ser les següents:

#### Alta de materials

- Accés a tipus d'articles en creació
- Omplir propietats d'articles o objectes
- Classificar articles
- Reutilització dels articles ja creats i classificats

#### Gestió de la documentació

- Codificació d'articles
- Notificació a les diferents plantes de canvis i creació de nous articles
- Control de revisions, canvis i traçabilitat

#### Integració CAD

- Generació de BOMs genèriques per tots els departaments
- Generació de EBOMs
- Control de canvis i traçabilitat
- Configuració del producte
- Gestió de notificacions
- Integració PLM-ERP dels diferents ítems
- Integració PLM-ERP de les MBOMs
- Integració PLM-ERP de les BOP
- Integració PLM-ERP d'ítems estàndards

#### Disponibilitat a planta d'instruccions de fabricació d'equips (BOP)

- Gestió de llistes BOP
- Creació de documentació de fabricació
- Ús de Work Instructions (WI)
- Optimització de la infraestructura de Fàbrica

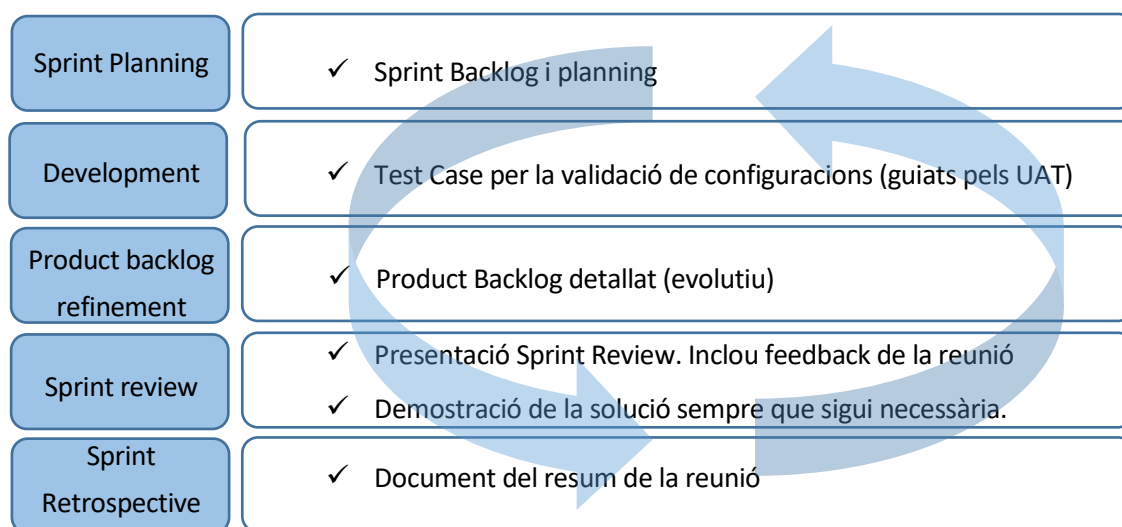
#### Gestió de múltiples llistes BOM

- Generació d'articles des de la integració CAD-PLM
- Mapeig de propietats entre CAD-PLM
- Treball de col·laboració
- Gestió d'aprovacions i notificacions

Amb les accions que calia veure ja definides, amb les possibilitats de millora descrites al TO-BE, i amb la instal·lació del software acabada, des de Everis, ja vam poder començar amb les configuracions de Teamcenter.

### 7.6.2. Lliuraments del pilot

Els lliuraments durant la posada en marxa del pilot, van ser els diferents documents vinculats a cadascun dels Sprints que van acabar formant el projecte. Abans però, es va presentar el Kick Off Meeting per especificar els objectius, abast i requeriments del projecte juntament amb el PB.



**Figura 20.** Descripció de les entregues de cada sprint  
Font: Elaboració pròpia

A l'Annex [A3] es pot trobar un exemple de cadascun dels documents descrits a la figura 20. A l'apartat següent, 7.6.3. Sprints, es mostraran alguns dels documents sobretot els dels sprints 3,4 i 5 i s'inclouran imatges d'ús de Teamcenter, ja que són els que vaig generar o ajudar a generar jo mateix. No obstant, no es mostraran tots els documents entregats al client. El següent apartat té com a finalitat mostrar les modificacions fetes a l'eina i com s'han dut a terme.

Totes les accions que es duen a terme en els diferents sprints, són accions definides al PB, que és el document del projecte on es defineixen totes les accions i configuracions que s'han de realitzar.

### 7.6.3. Sprints

El projecte pilot, seguint la metodologia Scrum descrita en el capítol 6 del treball, es va dividir en sprints. A cada sprint es van resoldre les diferents accions del document Product Backlog i amb aquesta metodologia, es va poder portar un control sobre com avançava el projecte.

En un principi, la resolució del pilot havia de contemplar 6 sprints degut a la quantitat de proves i accions que havia de provar Inxxxxxm. No obstant, per una falta de temps i perquè amb 5 sprints ja van poder veure el valor que aportava l'eina, el 6è no es va fer. Per tant el projecte va constar únicament de 5 sprints.

Cada Sprint comença amb una reunió inicial on es selecciona, en funció de l'abast i els objectius plantejats per dit sprint, els PB ítems a executar en sprint. A continuació, es realitzen les configuracions necessàries per part de l'equip d'Everis, una generació de les UATs d'aquell sprint, els UserTests, i una reunió final on s'exposa tot el que s'ha realitzat durant l'sprint i els feedbacks més rellevants.

Cada sprint consta de dues setmanes. Això va ser possible perquè moltes modificacions de l'eina, s'havien fet a Fotovoltaica i només calia repetir-les o adaptar-les al departament d'Eòlica.

A cada sprint es van definir diferents UATs. Aquestes UATs són casos d'ús o demostracions de com funcionen petits processos dins de l'eina. Cada un d'aquests petits processos està associat a un dels 5 processos principals. Es van realitzar nombrosos UserTests els quals són petites accions que realitza l'usuari final de TC (més petites que les UATs) i se n'obté un feedback d'aquest. No obstant, no es mostraran, ja que contenen dades sensibles dels usuaris de l'empresa Inxxxxxm i únicament es pot visualitzar un exemple de la plantilla sense els noms dels usuaris a l'Annex [A3].

#### 7.6.3.1. Sprint 0

En el sprint 0 es va fer la pujada d'ítems i articles d'Inxxxxxm a Teamcenter per part d'Everis per tal de tenir una visió real dels processos amb codificació i objectes coneguts per part dels treballadors d'Inxxxxxm. Es van pujar al voltant d'uns 100 ítems i les seves llistes de materials, a través d'una plantilla d'Excel, degut a que Teamcenter també té integració amb el paquet Office.

### 7.6.3.2. Sprint 1

El primer Sprint que es va fer en aquest projecte pilot va tenir una duració de dues setmanes. A la reunió de planificació de l'sprint (Sprint Planning), es van decidir fer les següents configuracions del PB:

Product ID	Procés	Epic	PBI
1	Alta de Materials	Alta d'article	Creació de nous articles.
2	Alta de Materials	Alta d'article	Propietat fabricant i referència fabricant en els tipus d'articles
3	Idinormas	Propietats dels articles	Atribut codi antic (Actualment codi Idinorma)
4	Alta de Materials / BOM	Propietats dels articles	Propietat de l'article d'unitat de mesura
11	Idinormas	Codificació	Es considera preferible però no necessària la unificació de nomenclatura de revisions
16	Idinormas	Codificació	Generar una codificació específica associada als tipus d'articles
18	Integració CAD	Integració CAD	Fixers .psm amb mateix codi .asm que els conté
19	Integració CAD	Integració CAD	Càrrega de plantilles personalitzades
30	Integració CAD	Disseny de col·laboració	Enginyeria col·laboraria
113	Integració CAD	Importació Històric	Càrrega de Llista de Materials

**Taula 5.** . Funcions del PB realitzades a l'sprint 1

Font: Documentació interna Everis

Descripció de les accions a veure en el Sprint 1:

1. Definició de tipus d'articles segons requeriments de Inxxxxxm. Per a això és necessari revisar el concepte d'acabat, semi-acabats i de material. L'objectiu és mostrar la generació dels diferents ítems generats.
2. Revisar l'atribut associat al fabricant i el codi de referència del producte per l'article de matèria primera. Revisar si els articles generats seran 1 per fabricant o es pot utilitzar l'atribut matriu. Mostra durant el procés de creació/edició d'articles com s'afegiran la propietat del/s fabricants, i les implicacions. Comparar amb un article per parell de valors.
3. Revisar l'atribut associat a Codi Idinorma per als articles matèria primera, semi-acabats i acabat. Revisar si l'antic codi Idinorma es pot mantenir com a codi principal de l'article o no. Mostra durant el procés de creació d'articles o en editar propietats una propietat de l'article acotat a 15 caràcters.
4. Revisar la propietat d'unitat de mesura per al conjunt de tipus d'articles. Mostra durant el procés de creació d'ítems un atribut en forma de LOV. Valor per defecte cada/1.

11. Unificació de les nomenclatures associades a revisions majors i menors, tot i que cada negoci pot aportar la seva nomenclatura. Revisió d'opcions i prova dels requeriments per a presa de decisió posterior.
16. Al generar un article, mostrar durant el procés de creació una codificació específica.  
Cal revisar funcionalitat i possibilitats de diferents codis per al mateix article. En generar un nou article es pot veure com el sistema obliga l'usuari a nomenar-complint la codificació definida.
18. Assignar nous codis 106 als objectes de negoci o revisar possibilitat de codificacions 206.  
Tractar la possibilitat de codificacions similars per tipus d'arxiu de SolidEdge. Relacionat amb la càrrega massiva.
19. Càrrega de plantilles personalitzades de Inxxxxxm en SolidEdge ST8. L'usuari pot fer ús de les plantilles personalitzades a la integració amb Teamcenter.
30. Desprotecció i ús de peces en conjunts; quan es treballa amb SolidEdge ST8 no es requereix treballar en Teamcenter. UATs d'enginyeria col·laborativa i generació d'articles.

Pel primer Sprint, a demés de les UATs que es van realitzar i entregar documents amb els passos a seguir que havien de fer els usuaris per testear l'eina, es va proporcionar documentació i manuals de l'empresa SIEMENS a Inxxxxxm per tal de que tinguessin un més a més d'informació i coneixença de l'eina, a part de les proves que féssim amb ells. En aquest Sprint les UATs van ser les següents.

- UAT-1: Realitzada principalment sota l'alta i creació de nous materials o articles. Es van presentar les solucions 1, 2, 3, 4, 11 i 16 i es van realitzar les següents accions:
  - o Provar l'alta de materials (PBI 1 (Crear Articles) i tots els PBI a l'edició d'atributs
  - o Provar propietats (PBI 2, 3 i 4 (Fabricant, Referència Fabricant, Codi Antic i Unitats de Mesura).
  - o Veure les opcions de la codificació de revisions actual
- UAT-2: Procés 30. Dins de Teamcenter i SolidEdge es van mostrar l'alta de materials en SolidEdge, de peces i de conjunts.

Les configuracions que es van realitzar a Teamcenter, van ser les següents:

- Creació de Naming Rules (codificació d'ítems automàtica, mitjançant comptadors tant amb lletres com amb números)
- Modificació de regles de nomenclatura per poder fer filtrats per grup de treball
- Modificació de la propietat d'unitat de mesura perquè no sigui editable



### 7.6.3.3. Sprint 2

Les configuracions que es van decidir realitzar en aquest sprint un cop finalitzat l'Sprint Planning, van estar enfocades al procés de les Idinormas i la seva gestió i codificació i amb el procés de Integració amb eines CAD. Les configuracions i accions realitzades van ser les següents:

Product ID	Procés	Epic	PBI
7	Idinormas	Classificació d'articles	Arbre de classificació
8	Idinormas	Classificació d'articles	Ús de la funcionalitat de busca en 'arbre de classificació
9	Idinormas	Classificació d'articles	Atribut de classificació "Free description"
10	Idinormas	Classificació d'articles	Etiquetes de las propietats en diferents idiomes (Espanyol i anglès)
13	Idinormas	Classificació d'articles	Reutilització d'articles classificats i modificació de les propietats dels articles
12	Idinormes	Classificació d'articles	Definir articles a classificar i la seva reutilització
6	Idinormas	Classificació d'articles	Busca d'articles als quals se'ls hi ha aplicat l'arbre de classificació
5	Comú	Recerca d'articles	Recerques personalitzades per tipologia d'article
17	Integració CAD	Integració CAD	Generar atributs associats a diferents objectes de negoci de SolidEdge ST8
24	Integració CAD	Integració CAD	CO-CI implícit en treball amb SolidEdge
25	Integració CAD	Integració CAD	Modificar l'estructura del conjunt sense canviar-lo al realitzar una revisió
29	Integració CAD	Integració CAD	Generació de plans després de revisió
27	Integració CAD	Integració CAD	Treball sense restriccions de posició en SolidEdge ST8
114	Integració CAD	Importació històric	Càrrega de SolidEdge
22	Integració CAD	Integració CAD	Dificultats comprensió nomenclatura fitxers
115	Integració CAD	Integració CAD	Membres de Conjunts de SE.
116	Integració CAD	Integració CAD	Inserir plànols addicionals entre mig de llistat de plans
15	Idinormas	Integració MS Office	Explotació de dades de paquet MS Office a Teamcenter (Excel Live y Word)

**Taula 6. . Funcions del PB realitzades a l'sprint 2**

Font: Documentació interna Everis

Descripció de les accions a veure en el Sprint 2:

7. Els articles podran ser classificables en funció de la seva naturalesa. Per a això és necessari tenir en compte mantenir l'arbre existent i revisar opcions de treball. El sistema mostrarà una sèrie de propietats en funció de la classificació que ha rebut l'article
8. Ús de la funcionalitat de cerca a l'arbre de classificació. Es tracta d'una funcionalitat estàndard de Teamcenter. Revisió i prova de la recerca en l'Arbre de Classificació.

9. Aquells articles que no posseeixen classe específica de classificació es classifiquen també en un grup en què cal completar el camp "Free Description". Creació, revisió i prova d'atribut per Descripció lliure.
10. Assignació d'idioma anglès (US) per defecte i inclusió d'idioma secundari castellà (ES). Es revisa i comprova que els textos de l'aplicació es mostren en un idioma o un altre en funció del log in realitzat.
13. Un cop revisat el funcionament de la Classificació es defineix que s'ha de classificar: tot o només una part.
12. Realitzar configuració que permeti mantenir la classificació al realitzar un Save As. L'usuari comprova que en realitzar una revisió d'un article aquest manté la mateixa classificació o en cas que es decideixi el contrari és necessari tornar a classificar en fer una revisió.
6. Revisió de recerques personalitzades per facilitar la localització d'articles en funció de les seves propietats. Executar cerca personalitzada que mostrarà si aquesta està classificada o no.
5. Revisió de recerques personalitzades per facilitar la localització d'articles en funció de les seves propietats. Executar cerques personalitzades per trobar els articles segons els filtres establerts.
17. Revisió d'atributs amb SolidEdge. Mostar la funcionalitat i preparar exemple d'edició amb les diferents opcions de direcció: Cad, Both, Iman.
24. Funcionament OOTB com a millor pràctica. Tancament sense modificació implica un cancel check out.
25. Modificar l'estructura del conjunt. Els canvis de disseny s'han de realitzar en SolidEdge ST8 en comptes de realitzar-los des del Gestor d'estructures.
29. Ús de SolidEdge ST8. Es defineix la manera de treballar amb SolidEdge més adequada. Fent ús del Zero comú o aplicant restriccions.
27. Generació de plànols després de revisió → Possibilitat de fer revisió de pla des Teamcenter, mentre que des de SolidEdge ST8 revisa tots els elements que pegen. Best practice de generació de plànol, amb nom de dataset englobant una extensió que permeti identificar-los.
22. Remissió a calderer de fitxers de fabricació. Generació de WF específic i un programa extern. Verificar funcionalitat d'integració.
115. Realitzar sessió UAT de funcionalitat de famílies de Conjunts.
116. En un llistat de plànols de muntatge pot ser necessari afegir nous enmig de la llista, canviant el nom dels plans.
15. Emplenar camps en sistema i exportar els mateixos a MS Office. Paquet d'integració amb MS Office. Revisió de funcionalitats de la integració.

Les UATs que es van dur a terme en aquest cas van ser 5:

- UAT-1: Processos 7, 8, 9, 10 i 13 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Classificació d' articles.
  - o Busca d'articles classificats per classe. (En els casos on no hi hagi una descripció concatenada s'emplena una FreeDescription).
  - o S'arrenca Teamcenter en Anglès per veure les etiquetes en un altre idioma.
  - o Es mostra i s'utilitza l'opció de desar, per generar nous articles a partir d'un classificat i veure com el nou segueix classificat.
- UAT-2: Processos 17, 24, 25 i 29 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Creació de components nous, amb dissenys i plànols, tant de peça com de conjunts.
  - o Es comprovarà com els mapejats traspassen la informació de SE a TC.
  - o Es realitzaran tasques de modificació d'estructura treballant en la mateixa (Inserir o suprimir).
  - o Es realitzaran proves de treball de generació de revisions, des de SE i des del gestor d'estructures.
- UAT-3: Processos 27 i 114 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o UAT de càrrega massiva a partir d'exemple senzill, no relacionat amb el seu model.
  - o Revisió de manera de treball sense restriccions.
- UAT-4: Processos 115 i 116 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Proves de treball amb conjunts alterns.
  - o Proves de adjuntat de plànols de muntatge intermedis.
- UAT-5: Procés 15 i dins de Teamcenter es va realitzar un test de funcionament d'integració amb Excel Live i Word.

Les configuracions que van ser necessàries per dur a terme aquest sprint, van ser les següents:

- Creació i actualització del mòdul de classificació de Teamcenter
- Configuració i revisió de l'atribut "Free Description" al mòdul de classificació per objectes que no tenen classe especificada.
- Creació d'arxius per arrancar Teamcenter en anglès o en castellà.
- Instal·lació de versions de SE per facilitar la integració amb TC

### 7.6.3.4. Sprint 3

A partir d'aquest Sprint, va tenir lloc la meua participació del projecte i on vaig començar a treballar en el desenvolupament de Teamcenter fins al moment actual. En els següents Sprints s'especificaran, mostraran i detallaran les millores fetes per mi de les UATs que es van realitzar.

En aquest Sprint, l'equip es va centrar en el tractament de Workflows, la configuració dels Datasets i el tractament de les revisions de les llistes de materials i es van realitzar les següents configuracions:

Product ID	Procés	Epic	PBI
14	Idinormas	Gestió Documentació	Generació de Dataset
82	Idinormas	Documentació associada a article	Definir com es troba documentada la informació
51	Integració CAD	Marques del visor de SolidEdge	Inclusió de marques en el Visor de SolidEdge ST8
68	Global	Recerques d'articles	Existència d'eines de recerca y exploració de dades
26	BOM	Regles de revisió	Explicació sobre el funcionament y aplicació de les regles de revisió
41	BOM	Notes de ocurrencies	Generació de nota d'ocurrencia 'Grupo de fabrica' associada al mòdul Gestor d'estructures
42	BOM	Notes de ocurrencies	Generació de nota d'ocurrencia 'Lista de materiales' associada al mòdul Gestor d'estructures
46	BOM	Llistes de materials	Decisió crítica de canvi metodològic en la gestió de les llistes de materials. Condiciona el model de dades a usar de cara al Roll Out
23	Integració CAD	BOM	Obrir revisions de conjunt en SolidEdge ST8
64	Idinormas	Workflows	Generació de workflows
65	Idinormas	Integració MS Office	Aprovació de workflows a través d'Outlook per permetre estalvi en número de llicencies
66	Idinormas	Workflows	A les tasques d'aprovació dels workflows es considera important que sigui obligatori el camp de Comentaris en cas de que l'aprovació sigui negativa
100	Global	Informes	Ús de plantilles personalitzades en els informes

**Taula 7.** Funcions del PB realitzades a l'sprint 3

Font: Documentació interna Everis

Per tal de mostrar les millores, es van fer quatre UATs.

- UAT-1. Processos 14,82,51,68 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Creació d'un Dataset des de Teamcenter amb referència o sense.
  - o Canvi de manteniment del nom (edició de Dataset)
  - o Revisió de la relació d'un fill amb la revisió del pare (sempre es treballa amb estructura d'arbre)
  - o Edició i creació d'un arxiu del Dataset
  - o Llançament de recerques personalitzades
- UAT-2. Processos 23,64,65,66 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Com llançar un workflow (WF) sobre revisions
  - o Seleccionar aprovadors i aprovació i fer el seguiment del flux de treball
  - o Aprovar tasques des de Outlook
  - o Definir quan es vol que els comentaris siguin obligatoris a l'hora d'aprovar o refusar alguna tasca
- UAT-3. Processos 26, 41, 42, 46 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Aplicació de les regles de revisió a les llistes de materials
  - o Revisió de funcionalitats de les notes d'ocurrència: un mateix component en dos llistes o posicions diferents d'una llista pot tenir diferents valors
  - o Realitzar una nova BOM
- UAT-4. Procés 100. Aquest test va consistir en veure com es generaven informes dins de Teamcenter i com es realitza el tractament de dades.

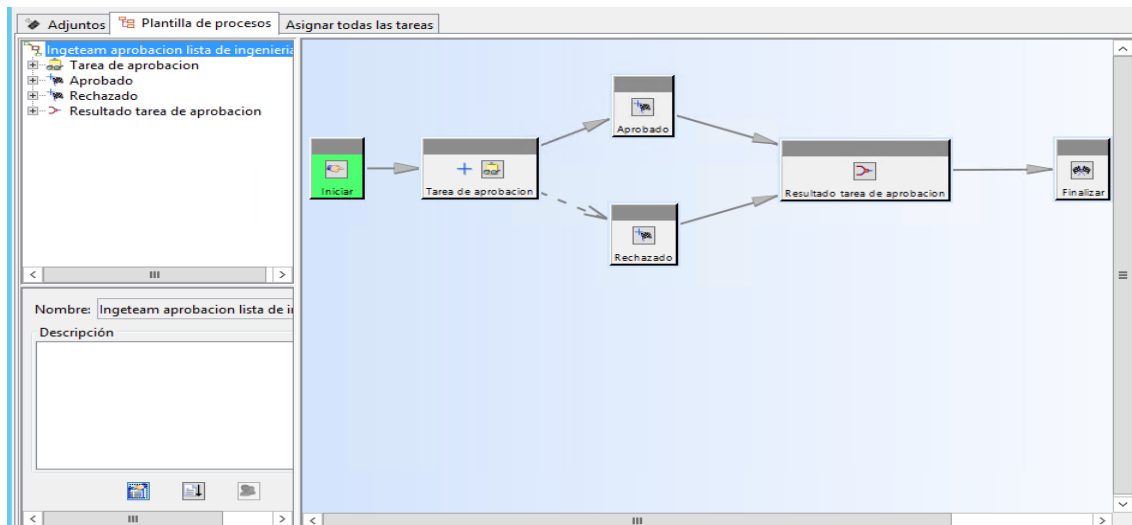
Les configuracions que es van realitzar a Teamcenter, van ser les següents:

- Reinstal·lació de components Office per la integració Office-Teamcenter
- Creació/actualització i revisió de Workflows existents
- Revisió del funcionament de les notes d'ocurrència i regles de revisió del gestor d'estructures
- Revisió del funcionament del circuit de gestió de documentació (creació, edició i càrrega de Datasets)

En aquest sprint, feia poc que havia començat a treballar amb el departament i la meua funció en aquest moment, va ser la creació i configuració del workflow d'aprovació de revisió a demés de crear la documentació de seguiment de la UAT-2 perquè es poguessin fer tots els tests pertinents.

Els workflows serveixen per fer processos de manera automàtica i automatitzar aprovacions i avisos. Es configuren a traves de Tasques a realitzar fent servir operadors i condicionals.

El workflow que es va crear en aquest cas va ser el següent:

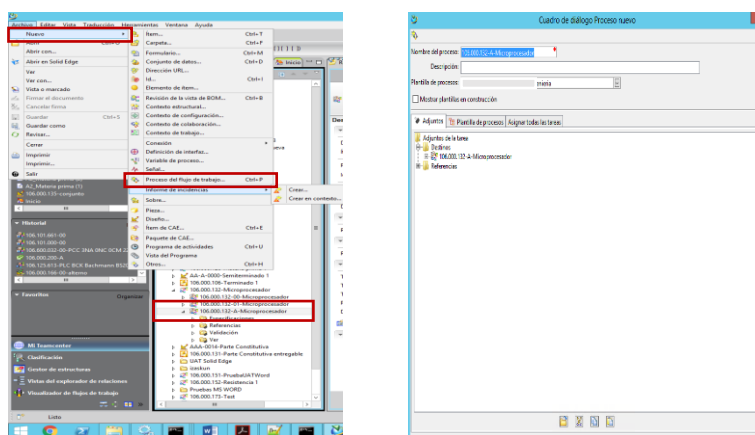


**Imatge 7. Workflow d'aprovació**  
Font: Elaboració pròpia

Cada requadre o tasca conté diferents accions anomenades handlers o manipuladors que es poden ordenar en funció de si l'acció es vol realitzar a l'entrada de l'etapa, mentre s'està realitzant la tasca, al completar-la o al sortir del requadre o tasca. En aquest WF es fan servir handlers per canviar l'estat de l'objecte, concedir permisos d'edició a determinats usuaris i handlers per filtrar l'entrada de determinats objectes i que no entrin tots al flux de treball.

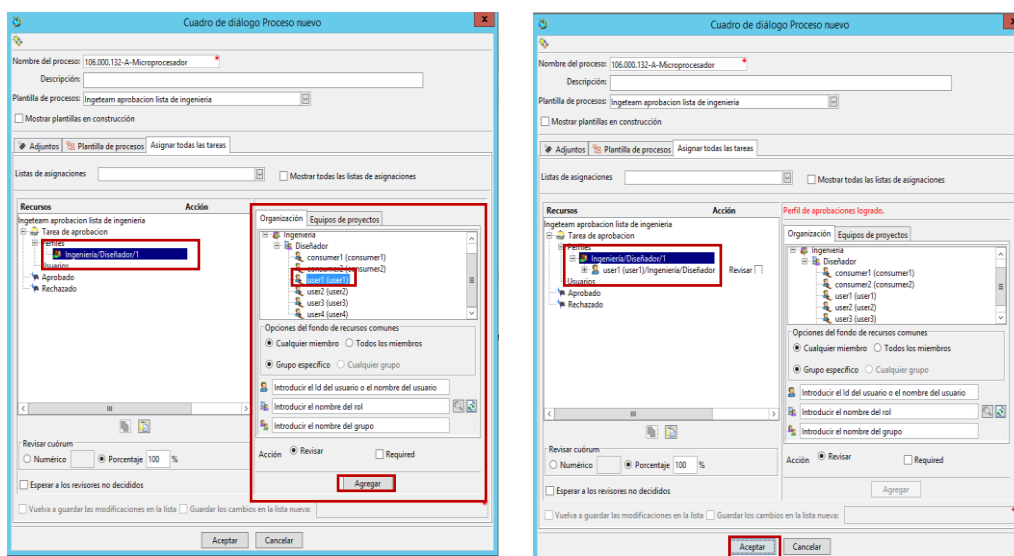
Els passos que es van seguir per testejar la solució, un cop creat el workflow, van ser els següents:

1. Seleccionar l'ítem revisió que es vol enviar. I anem a Arxius>Nou>Procés de Flux de Treball o simplement quan s'ha seleccionat l'ítem, cliquem Ctrl+P.
2. S'obrirà una finestra on s'ha de seleccionar el nom del Workflow al qual es vol enviar la revisió. El nom d'aquest és "Inxxxxxm aprobación lista de ingeniería".



**Imatge 8. Procés 1 i 2 respectivament per l'ús del WF d'aprovació**  
Font: Elaboració pròpia

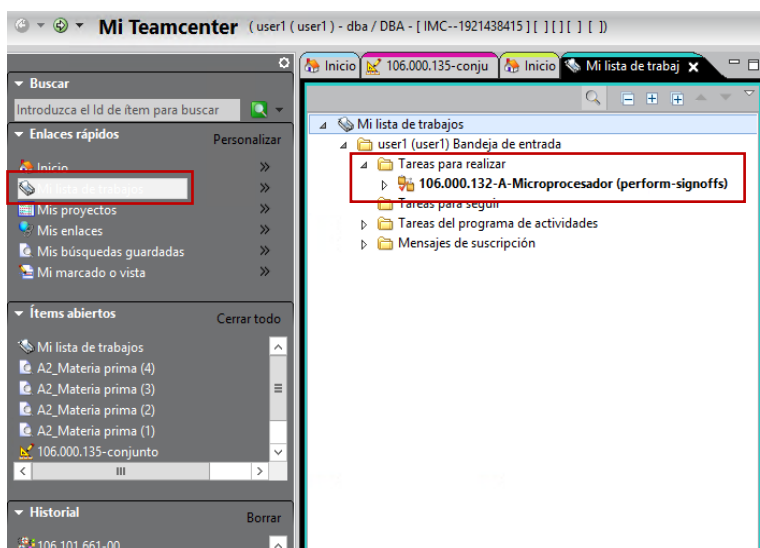
- Per seleccionar els aprovadors, s'ha d'anar a la pestanya "Asignar todas las tareas" i s'ha de seleccionar el perfil disponible. En l'exemple és "Ingenieria/Diseñador/1 i a la part dreta, s'obrirà un altre finestra on podrem seleccionar l'usuari desitjat i agregar-lo. Una vegada agregat, ens apareixerà l'usuari a la pantalla de l'esquerra sota del perfil. L'operació es pot repetir tantes vegades com usuaris es vulguin assignar. Al prémer el botó "Aceptar", es llançarà el workflow.



Imatge 9. Passos d'assignació de les aprovacions d'un WF

Font: Elaboració pròpia

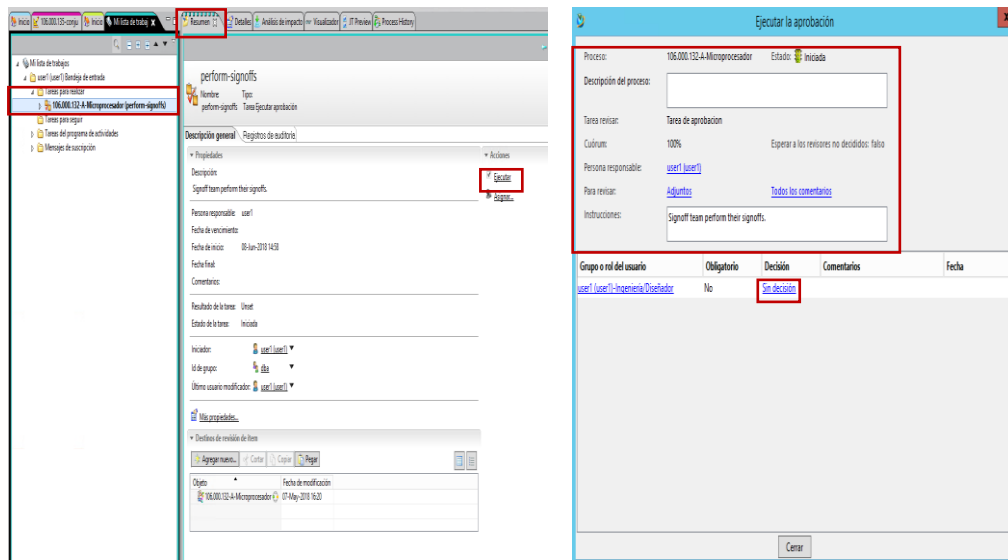
- Una vegada s'ha llençat el workflow cal que l'usuari al qual se li ha assignat la tasca d'aprovació, vagi a la finestra de navegació principal de Teamcenter a l'apartat de "Mi lista de Trabajos" i s'obra la carpeta de "Tareas para realizar" per veure quines tasques té l'usuari.



Imatge 10. Interfície de la llista de tasques

Font: Elaboració pròpia

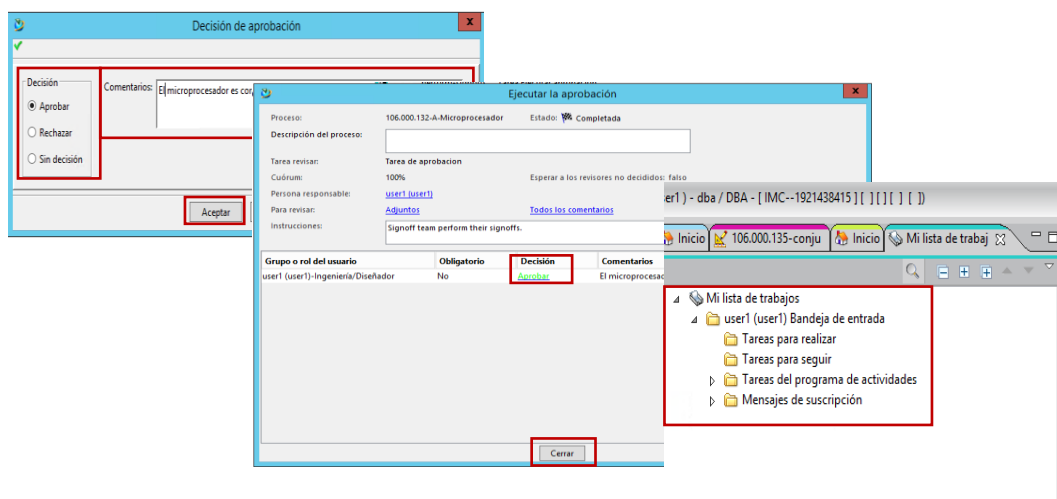
5. Quan es selecciona la tasca, s'obre un panell a l'esquerra de la pantalla on es pot veure la informació d'aquesta. Per tal d'aprovar la revisió s'ha d'anar a la pestanya "Resmuen" i clicar a "Ejecutar". S'obrirà un panell anomenat "Ejecutar la aprobación". Aquí, es podrà observar (en el cas de que hi hagin varis usuaris), les decisions dels diferents aprovadors. Per executar l'aprovació o refús de la revisió, cal apretar a "Sin decisión".



Imatge 11. Passos per Aprovar o refusar una revisió (1)

Font: Elaboració pròpia

6. S'obrirà un panell on podrem triar si aprovar/refusar la revisió i s'haurà d'escriure un comentari a la casella pertinent. Si no s'escriu res, donarà error. Un cop realitzada la tasca, es podrà observar el canvi a l'apartat de la decisió i la tasca a la llista de treballs de l'usuari haurà desaparegut.



Imatge 12. Passos per Aprovar o refusar una revisió (2)

Font: Elaboració pròpia



Per tant, la meua funció en aquest sprint va ser la de crear el WF i aconseguir que funcionés tot el procés. També vaig haver de documentar tot el recorregut que havia de fer l'usuari tal i com s'ha mostrat, per tal de que poguessin fer les proves pertinents. En aquest UAT, també es va representar les aprovacions amb el Outlook i el procés que s'havia de dur a terme per completar la tasca, però aquest procés ja no el vaig realitzar jo, ja que encara no tenia els coneixements necessaris per realitzar aquesta tasca.

#### 7.6.3.5. Sprint 4

A mesura que van anar avançant els Sprints, es van anar modificant termes del Product Backlog i es van anar generant diferents peticions noves. En l'sprint 4, a l'acabar l'Sprint Planning, l'equip d'Everis ens vam centrar en la gestió dels canvis i en les llistes de processos, BOP. Les tasques que vaig realitzar en aquest sprint van estar dins de la gestió de canvi.

Aquestes són totes les configuracions que es van realitzar.

Product ID(PID)	Procés	Epic	PBI
48	Gestió de canvi	Propietats de les revisions	Definir com obligatòria la descripció en les revisions dels objectes de negoci
50	Gestió de canvi	Gestió de canvi	Gestió de canvi MAN
52	Gestió de canvi	Generació de IPAs	Definició de procés de generació de IPAs, per articles a reemplaçar o "fantasmes"
54	Idinormas	Estats	Generació de diferents estats per vincular-los a accions a workflows específics
55	Gestió de canvi	Formulari	Generació del formulari de sol·licitud de modificació de disseny
56	Gestió de canvi	Propietats de los articles	Atribut "Montaje" Generar un atribut associat al formulari del PID 55 pel tipus d'article "Cambio de ingeniería"
57	Gestió de canvi	Propietats de los articles	Atribut "Material" Generar un atribut associat al formulari del PID 55 pel tipus d'article "Cambio de ingeniería"
58	Gestió de canvi	Propietats de los articles	Atribut "Comentarios costes" Generar un atribut associat al formulari del PID 55 pel tipus d'article "Cambio de ingeniería"
59	Gestió de canvi	Propietats de los articles	Atribut "Modelo" Generar un atribut associat al formulari del PID 55 pel tipus d'article "Cambio de ingeniería"
60	Gestió de canvi	Propietats de los articles	Atribut "Concepto modificación" Generar un atribut associat al formulari del PID 55 pel tipus d'article "Cambio de ingeniería"
61	Gestió de canvi	Propietats de los articles	Atribut "Solicitud modificación de diseño" Generar un atribut associat al formulari del PID 55 pel tipus d'article "Cambio de ingeniería"
62	Gestió de canvi	Propietats de los articles	Atribut "prioridad" Generar un atribut associat al formulari del PID 55 pel tipus d'article "Cambio de ingeniería"
44	BOM	Variants	Funcionament i visualització de diferents variants dins d'una mateixa llista de materials

91	Llista de processos - BOP	Processos	Definició y generació de processos diferents pel seu ús en el mòdul Planificador de processos de fabricació
92	Llista de processos - BOP	Nomenclatura dels processos	Generar una codificació específica associada als processos del mòdul planificador de processos de fabricació
93	Llista de processos - BOP	Visualització dels processos	Interface gràfica de creació de nous processos igual que la de generació d'articles
94	Llista de processos - BOP	Propietats dels processos	Definir quins camps es desitgen que acompanyin als diferents processos
95	Llista de processos - BOP	Plantilles dels processos	Definir estructures de procés a usar com a plantilles
96	Llista de processos - BOP	Alta d'articles	Generació d'articles y accessos directes per ús en el mòdul planificador de processos de producció
97	Llista de processos - BOP	Processos, operacions i activitats	Processos, operacions y activitats personalitzades
99	Llista de processos - BOP	Activitats	Definició del nivell de detall a utilitzar
105	Llista de processos - BOP	Processos d'ús	Definir si les BOP es fan servir a Teamcenter o SAP

**Taula 8.** Funcions del PB realitzades a l'sprint 4

Font: Documentació interna Everis

Per tal de mostrar les millores, es van fer únicament dos UATs.

- UAT-1. Processos 48, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Crear l'ítem de "gestión de cambios" des de TC
  - o Completar atributs específics de l'ítem "gestión de cambios" quan es crea
  - o Vincular a l'ítem "gestión de cambios" els objectes a canviar i la seva referencia
  - o Executar el WF de "Gestión de cambios" contra el ítem "gestión de cambios", seleccionar aprovadors i aprovació de la petició.
  - o Executar un WF pel canvi de disseny diferent a la resta de canvis i seguir els mateixos passos de selecció d'aprovadors, revisió de canvis i aprovació del disseny a canviar.
- UAT-2. Processos 44, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 105 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Vinculació de mBOM i eBOM a través del Gestor d'estructures
  - o Gestió de variants a llistes BOM
  - o Comparació de llistes mBOM i eBOM
  - o Generació de processos (BOP) a través del mòdul Manufacturing Process Planner
  - o Càlcul dels temps dels processos i generació de diagrames Pert i Gantt

Les configuracions que es van realitzar a Teamcenter, van ser les següents:

- Creació del nou ítem "Cambio de Ingenieria"
- Generació d'atributs/propietats per aquest ítem

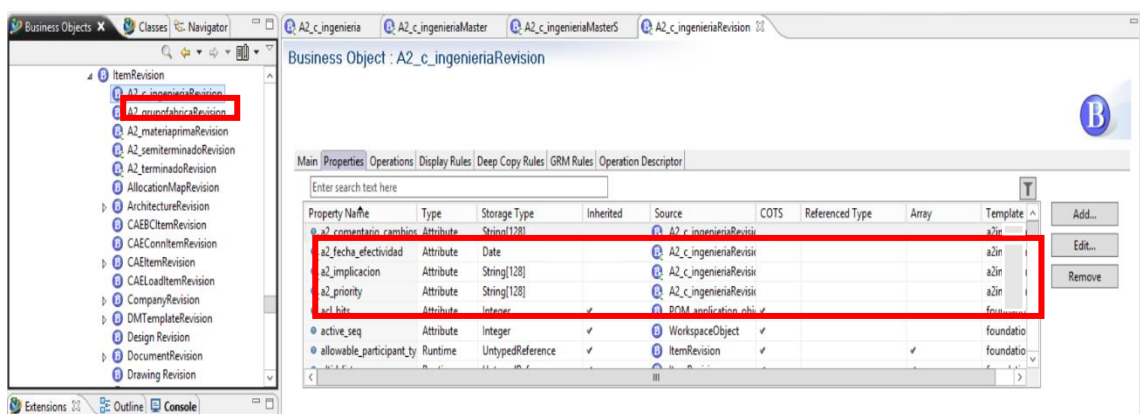
- Generació de WF de gestió de peticions i execució de canvis pel nou ítem
- Creació d'ACLs pel nou ítem
- Modificació de la configuració de Teamcenter per mostrar els atributs del ítem "Petición de Cambio" de la següent forma:
  - o Petició: Prioritat, data de creació, concepte, descripció, implicació
  - o Canvi: Data d'efectivitat, comentaris del canvi
- Creació de tipus de relacions pel correcte funcionament i gestió dels canvis a través de l'ítem "Cambio de Ingeniería"
  - o Ítem Afectado, ítem solución, ítem problema, ítem referencia

La meua participació en aquest sprint, va ser la de crear el nou objecte de negoci "Cambio de Ingeniería", les noves propietats en la base de dades (BMIDE), sincronitzar l'eina perquè estiguessin disponibles a l'eina Teamcenter i crear el WF per aprovar els canvis realitzats (de les revisions) en aquest ítem nou.

Quan s'ha de fer alguna modificació "gran" com és el crear un nou tipus d'objecte de negoci(ítem), cal fer una sincronització anomenada Deploy. Hi ha diferents tipus de deploys en funció de si es paren tots els servidors i per conseqüència, la producció i feina, o si es realitza en viu amb tots els servidors i tots els empleats treballant amb l'eina. Com el que nosaltres estàvem fent, era una prova pilot, no hi havia cap tipus de risc ni perill de deixar empleats sense poder treballar i per tant es podia realitzar qualsevol dels dos sense cap risc. El que sí que es va fer, com a bona praxis, va ser fer una còpia de seguretat del BMIDE cada vegada que es realitzaven deploys, ja que en cas de que sorgís algun error, poder tornar a la còpia anterior.

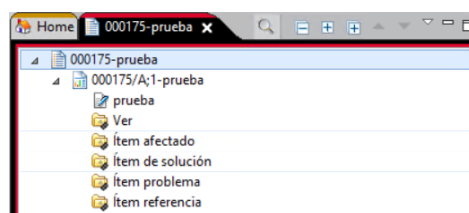
L'ítem "Cambio de ingeniería" és un ítem que serveix per quan s'ha de fer alguna modificació d'algun article a nivell d'enginyeria, com bé indica el seu nom.

Quan es modifica un objecte i es treballa amb ell, sempre es treballa amb la revisió d'aquest per tal de mantenir sempre l'original intacte. És per això, que les propietats associades es van afegir a nivell de la revisió de l'ítem, tal i com es pot veure en les següents imatges del BMIDE on es pot veure l'ítem creat amb el nom A2\_c\_ingenieriaRevision i les seves propietats.



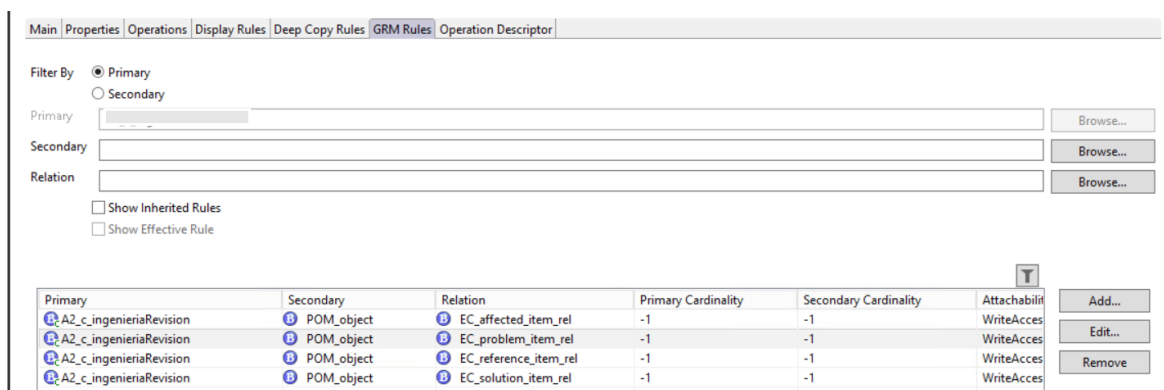
**Imatge 13.** Ítem Cambio de Ingenieria i les seves propietats  
Font: Elaboració pròpia

Quan es crea aquest ítem, s'adjunen de manera automàtica quatre carpetes (datasets) per tal de tenir una visió més clara del procés que s'està portant i en quina fase del canvi es troba l'ítem. Les carpetes associades són: ítem afectat, problema, solució i referències.



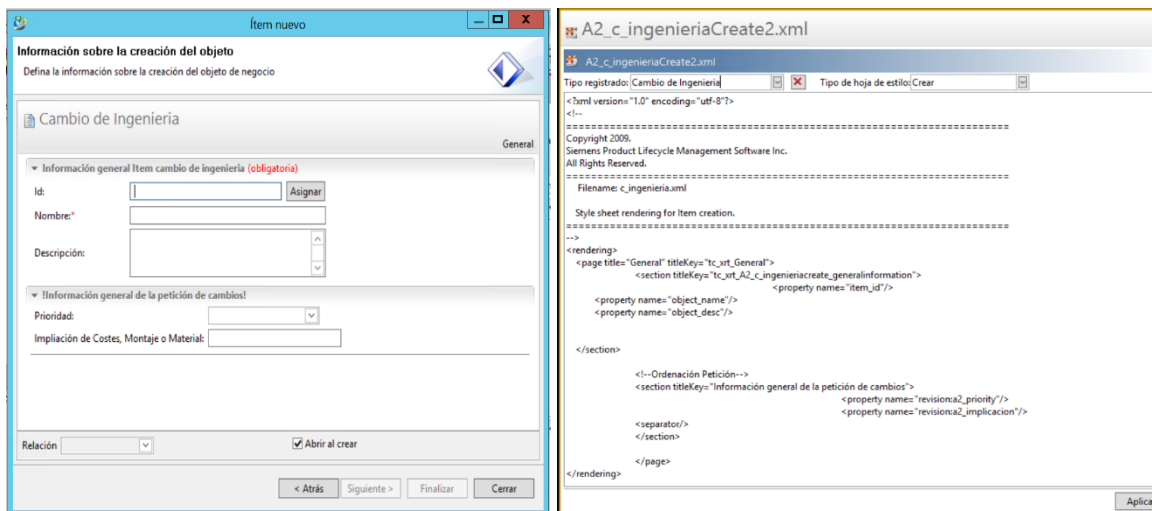
**Imatge 14.** Visualització de l'ítem "Cambio de Ingenieria a TC"  
Font: Elaboració pròpia

Aquesta relació, es genera a nivell del BMIDE, a través de les GRM Rules de cada objecte i són relacions entre diferents objectes de negoci, per tant, es va haver de crear un objecte de negoci diferent per a cada fitxer i adjuntar-lo a la secció de GRM Rules.

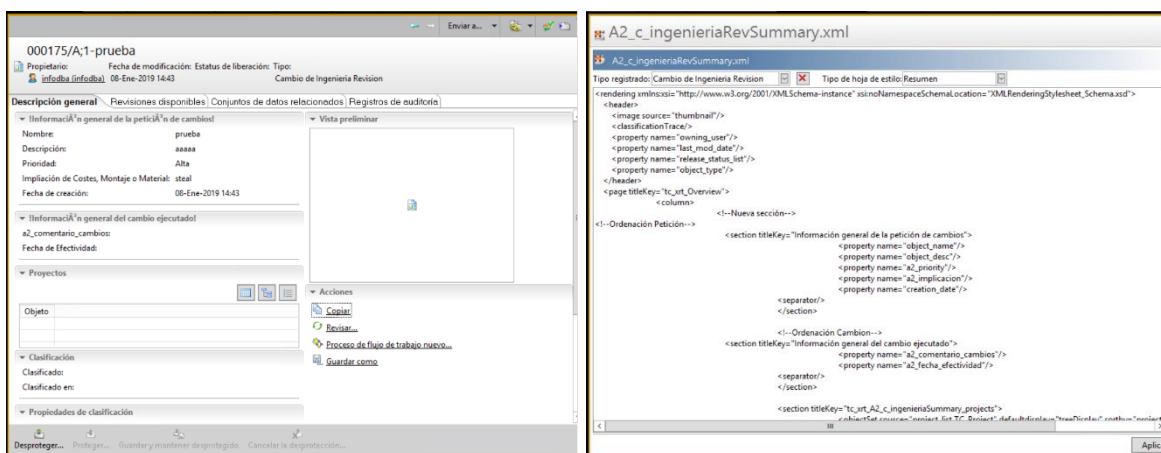


**Imatge 15.** Imatge de les GRM Rules de l'ítem "Cambio de Ingenieria"  
Font: Elaboració pròpia

Una vegada creats els objectes de negoci al BMIDE, ja es poden visualitzar al Rich Client o RAC i, configurant l'ítem i les seves propietats de manera adient, juntament amb la configuració de la seva stylesheets (document de programació en XML on es pot canviar la visualització de les propietats dins de TC), s'obtenen els següents resultats (tant a l'hora de crear l'ítem, com en la seva visualització una vegada creat).



**Imatge 16.** Imatge de la interfície al crear un nou ítem "Cambio de Ingeniería" i la seva configuració  
Font: Elaboració pròpia



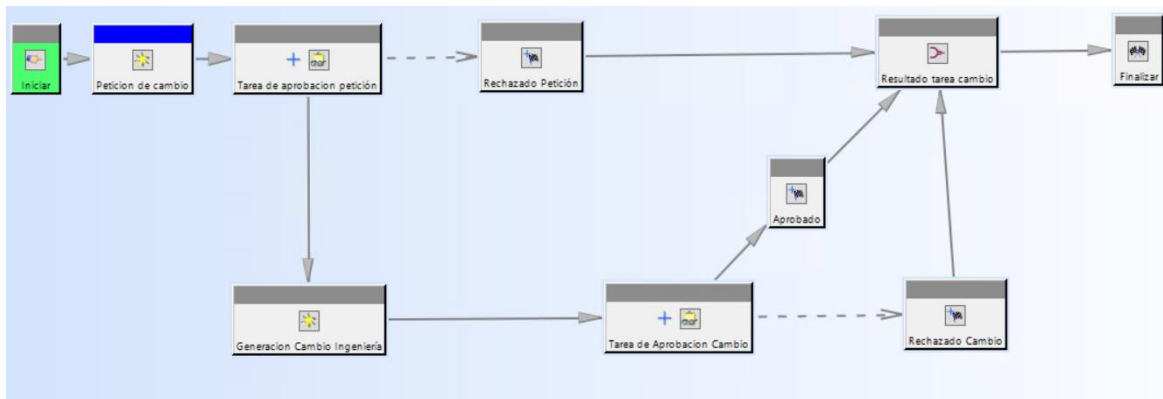
**Imatge 17.** Imatge de la interfície de "Cambio de Ingeniería" i la configuració de la seva visualització  
Font: Elaboració pròpia

Un cop configurades totes les relacions, únicament faltava crear el WF d'aprovació pels canvis d'enginyeria. Un canvi d'enginyeria, en la majoria de casos, suposa un canvi en el disseny d'alguna peça. Per tant, al tractar-se de modificacions que poden afectar a tot un conjunt, és important que siguin revisades i aprovades per tercers usuaris.

Com es pot visualitzar a la imatge 18, el flux de treball creat en aquest cas, és més complex que en l'sprint anterior. Això és degut a que hi ha tasques que l'usuari ha de fer, prèvies a l'aprovació. El funcionament d'aquest WF, una vegada creat l'ítem "Cambio de Ingenieria" és el següent:

1. Llançament del WF sobre l'ítem nou.
2. L'usuari ha de realitzar les tasques d'escrites, les quals consisteixen en l'assignació dels documents necessaris pel canvi a les diferents carpetes
3. L'usuari ha de donar la tasca per finalitzada i enviar la petició per poder realitzar el canvi
4. S'ha d'aprovar la petició de l'usuari (mateix procés descrit al sprint 3)
5. Un cop aprovat, s'ha de realitzar el canvi i aprovar el canvi realitzat de la mateixa manera que s'ha aprovat la revisió.

Durant el WF, l'usuari té les instruccions que ha d'anar seguint, ja que a les tasques del WF es configuren perquè l'usuari tingui sempre una guia dels passos a seguir. Aquest és el WF:



**Imatge 18.** Workflow canvi d'enginyeria

Font: Elaboració pròpia

Durant el procés, per poder aprovar i tancar el WF per complet, s'ha de llençar un altre flux de treball per tal d'aprovar el canvi que s'està fent a la EBOM degut a que al canviar una peça, modificarem dita llista. El WF que s'ha de llançar, és el de l'sprint 3 i és el d'aprovació de llistes d'enginyeria.

Un cop llançat aquest WF i aprovat, ja es pot realitzar el canvi de la peça (sempre atacant a la revisió de l'ítem) i donar solució a la petició inicial.

Desenvolupar aquest procés, va ser la meua tasca durant el sprint 4, juntament amb la preparació dels manuals per tal de que els usuaris proveïssin el procés.

### 7.6.3.6. Sprint 5

En finalitzar l'últim Sprin Planning, degut als últims PBI, el sprint va anar encarat sobre la possibilitat de fer servir elements substituïbles en una llista ja fos d'enginyeria, de materials o de processos i com gestionar els canvis d'aquests elements.

Product ID	Procés	Epic	PBI
47	Integració SAP	Regles de revisió i efectivitat	Diferents alternatives de gestió
49	Integració CAD	Càrrega de components de ORCAD	Càrrega de components de la llista de materials
67	Idinormas	Workflows	Informació a persona fora del workflow per seguiment
70	Global	Subscripció a articles	Subscripció a articles associats a una unitat operativa
71	Idinormas	Workflows	Remissió de notifikacions a SESMA
75	BOM	Alterns globals i substituïts	Definir els cassos on es fan servir alterns globals
77	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Mètode de gestió de substituïts
78	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Localització
79	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Assignació de la opció de preferit a un article concret
80	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Recomanació per les mBOMs
81	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Visualitzar substituïts a les eBOMs
83	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Gestió d'elements fantasmes a TC
84	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Revisió de conjunts amb substituïts
85	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Ús d'elements fantasmes amb alterns globals
86	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Associació entre diversos fantasmes els quals estan condicionats en base llistes alternatives.
87	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Generació d'un avis al realitzar un empaquetat d'un conjunt amb substituïts Associats
88	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Generació i gestió de substituïts entre diferents departaments
89	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Generació i gestió de substituïts entre diferents departaments
90	Idinormas	Alterns globals i substituïts	Generació i gestió de preferits
102	Llista de processos - BOP	Work instructions	Ús de l'eina d'instruccions de treball
103	Llista de processos - BOP	Work instructions	Ús i generació d'animacions per les instruccions de treball
104		Active Workspace	Costos d'ús de l'active workspace
106	Integració SAP	Integració SAP	Camps a sinc. de TC a SAP
107	Integració SAP	Integració SAP	Camps a sinc. de SAP a TC
108	Integració SAP	Classes d'articles de SAP i Teamcenter	Equivalència entre classes generades des de TC o SAP
109	Integració SAP	ERP (Gestió de productes)	Gestió de productes a nivell ERP
120	Integració ERP		Demostració TC4S

Taula 9. Funcions del PB realitzades a l'sprint 5

Font: Documentació interna Everis

Per tal de mostrar les millores, es van fer únicament dos UATs.

- UAT-1. Processos 102, 103, 103, 106, 107, 108, 109, 120 i dins de Teamcenter es van mostrar les següents accions:
  - o Generació de EWIs
  - o Indicació del Dataset de les EWIs
  - o Visualització de les EWIs
  - o Demostració del AWS
  - o Revisió de TC4S
  - o Definició de la integració entre TC i SAP
- UAT-2. Processos 75, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90 i dins de Teamcenter es va mostrar les següents accions:
  - o Generació/Eliminació de substituents de components en BOMs
  - o Definició de substituents favorits
  - o Generació/Eliminació de components Alternatius
  - o Definició d'alternatius favorits
  - o Recerca de funcionalitats de TC a casos d'ús d'Inxxxxxm.
- UAT-3. Procés 47 on es van generar variants de llistes i es va mostrar el funcionament.

Les configuracions que es van realitzar a Teamcenter, van ser les següents:

- Creació i aplicació de regles de variants
- Configuració de les columnes visuals del mòdul Structure Manager per poder visualitzar de manera més adequada els alternatius, substituents i variants

En aquest Sprint les configuracions eren més complexes i estaven enfocades al mòdul Structure Manager i al MPP. Dos mòduls que desconeixia en aquell moment, i degut a la seva complexitat i el poc temps de configuració que teníem, no vaig poder realitzar cap solució específica d'aquest Sprint.

#### **7.6.3.7. Accions fora dels sprints**

Tal i com s'ha comentat al capítol 6. *Metodologia a implementar*, una de les parts positives de fer servir aquesta metodologia, és la flexibilitat que té a l'hora de redefinir objectius o el poder d'adaptació que genera de cara al projecte, podent incloure nous requeriments en mig de l'execució del mateix. Durant el projecte, és exactament el que va anar passant a mesura que va anar avançant el pilot i els seus sprints.

Durant l'sprint 5, és cert que no vaig solucionar cap PBI (Product Backlog Item) però vaig realitzar configuracions que havia anat demanat el client durant els sprints i no s'havien realitzat.

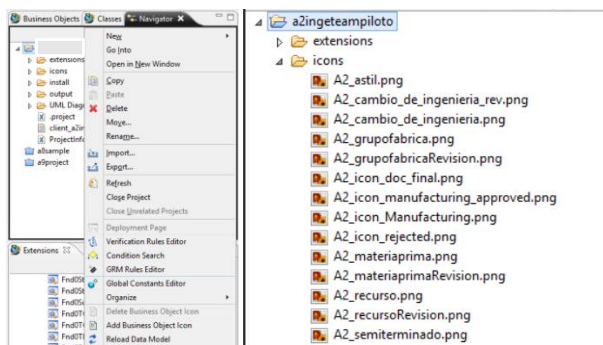


La primera de totes i la més senzilla, va ser la configuració de les icones de TC.

Inxxxxxm volia que cada ítem que s'havia configurat, tingués un dibuix específic que ells reconeguessin.

Aquesta pràctica és molt habitual en tots els usuaris de TC, ja que una referència visual sempre ajuda a no confondre's i agilitza la feina del dia a dia amb l'eina, evitant la necessitat de buscar dins de les propietats de l'article cada vegada que es vol saber quin tipus d'ítem és.

Aquestes configuracions, es realitzen en base al BMIDE. S'ha de carregar la imatge a la pestanya del navegador i adjuntar la imatge amb la opció *Add new Business Object Icon* i repetir aquest procés per cadascun dels ítems que es vulguin modificar. I s'afegirà la imatge a la carpeta de les icones.

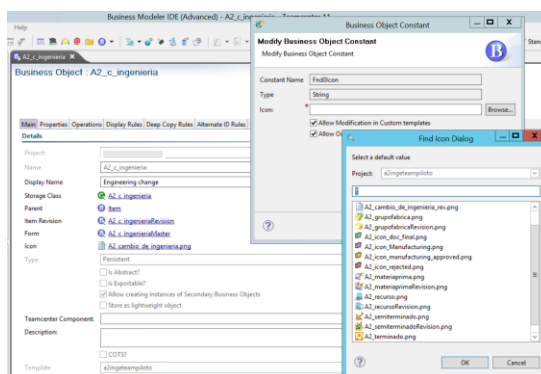


**Imatge 19.** Introduir un icona al BMIDE

Font: Elaboració pròpia

Una vegada penjada la imatge (sempre en .png i de 16x16 píxels), s'ha de vincular al objecte de negoci.

Per realitzar el vincle, s'ha de seleccionar l'objecte de negoci al qual es vol canviar la icona, seleccionar la que hi ha actualment, i s'obrirà una finestra on es pot buscar entre totes les icones disponibles. Es selecciona la imatge que es desitja i aquell ítem ja té assignat la nova icona.



**Imatge 20.** Vincle entre icona i objecte de negoci

Font: Elaboració pròpia

Un cop fet aquest vincle, únicament queda realitzar el deploy per tal de sincronitzar el BMIDE amb el Rich Client. Aquest procés el vaig haver de realitzar pels següents 8 ítems; l'ítem "cambio de ingeniería", materia prima, semi-terminado, terminado i per les revisions pertinents.

Dins de Teamcenter, els articles o ítems, poden tenir estats i cada estat també s'associa a un dibuix o icona. No obstant, quan hi ha algun estat personalitzat, aquesta configuració no es fa a nivell de BMIDE sinó que es realitza a través dels fitxers de configuració, en els directoris de TC.

En primer lloc, cal copiar la imatge de l'estat que es vol canviar, a la carpeta *images* la direcció de la qual és *E:\Siemens\TC\_ROOT\portal\plugins\configuration\_11000.2.0\images*. Un cop tenim la imatge, cal anar al XML que associa aquesta imatge a l'estat que es desitja. L'arxiu és *customer.properties* i es troba un nivell per sobre del directori anterior.

Si es té l'eina en diferents idiomes, cal escriure una línia de codi per cadascun dels diferents idiomes en els quals es vulgui visualitzar. L'arxiu de configuració té el següent aspecte:



```

1 # Custom type icons
2 # -----
3 release_status_list.Rejected.ICON=images/A2_icon_rejected.png
4 release_status_list.Fdocumentation.ICON=images/A2_icon_doc_final.png
5 release_status_list.Manufacturing.ICON=images/A2_Manufacturing.png
6 release_status_list.Manufacturingapproved.ICON=images/A2_manufacturing_approved.png
7
8 release_status_list.Rechazada.ICON=images/A2_icon_rejected.png
9 release_status_list.Documentacionfinal.ICON=images/A2_icon_doc_final.png
10 release_status_list.Fabricando.ICON=images/A2_Manufacturing.png
11 release_status_list.Aprobadoparafabricacion.ICON=images/A2_manufacturing_approved.png

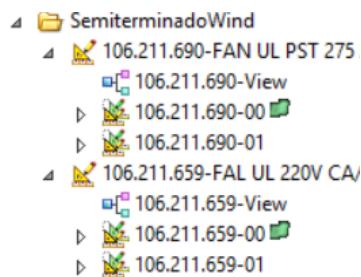
```

**Imatge 21.** Arxiu XML per la configuració d'estats personalitzats

Font: Elaboració pròpia

Com es pot veure a la *imatge 21*, hi ha una línia de codi per a cada estat, les quals fan referència als estats i imatges que es volen visualitzar.

Una vegada configurat l'arxiu XML, únicament cal activar un arxiu .bat que refresca la informació de TC i actualitzar les imatges d'aquests estats. A la *Imatge 22* es mostra un exemple de l'estat Documentaciónfinal on ha canviat la icona i es visualitza la icona personalitzada (bandera verda).



**Imatge 22.** Visualització de l'estat Documentaciónfinal

Font: Elaboració pròpia

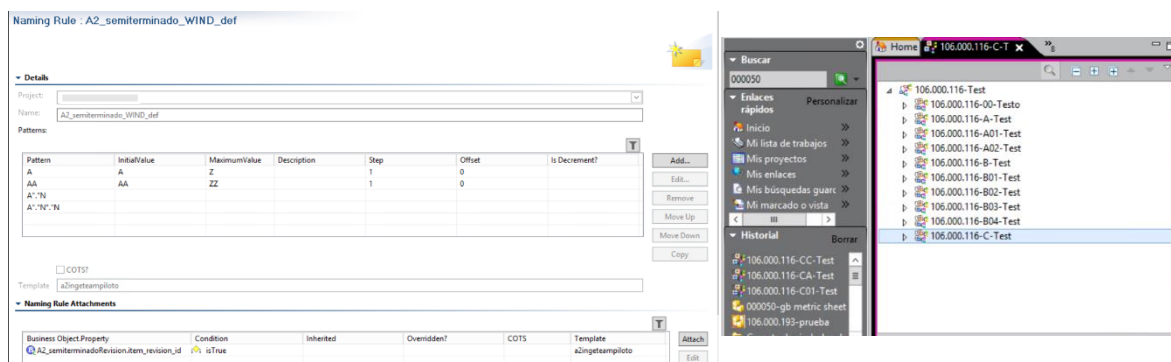
Un cop acabat l'sprint 5, Inxxxxxm va fer una última petició en la qual també vaig participar. Configurar les Naming Rules o regles de nomenclatura per les revisions dels ítems *semi-terminado*, *terminado* i *materia prima*. En articular, jo em vaig encarregar dels ítems *semi-terminado*.

Normalment, la generació de revisions, es codifiquen perquè vagin de la A a la Z o de manera numèrica i cada revisió, vagi canviant la lletra o el número.

La complexitat d'aquesta configuració, va ser que Inxxxxxm, necessitava fer revisions de revisions antigues. I dos tipus de revisió, en funció de si es feia una revisió per fàbrica o per documentació. Diferenciar entre revisions menors i revisions majors.

Aquesta configuració també és a nivell del BMIDE. Per tal de dur-la a terme, el primer que cal fer és crea les regles de nomenclatura. Seguidament, una vegada s'ha definit si es volen revisions del tipus A.01, A.11, B.B.1, etc, cal adjuntar la regla a l'ítem corresponent.

En el nostre cas, les revisions majors van anar referides a la lletra i els números a les revisions menors. L'ítem sobre el qual es va crear la Naming Rule, va ser l'ítem de la revisió de *semi-terminado*. En la següent imatge, es pot veure una representació de les normes a nivell de BMIDE i una altre nivell del RAC o TC.



Imatge 23. Visualització de les Naming Rules

Font: Elaboració pròpia

Un cop acabada aquesta configuració, es va donar per tancat el projecte pilot. I va donar pas a la proposta de RollOut de la implementació.

## 7.7. Conclusions

Sense un bon anàlisi dels processos, una bona comunicació (diària i efectiva) amb Inxxxxxm i un bon estudi de com millorar aquests processos, des de l'equip d'Everis no hauríem pogut duu a terme aquest projecte pilot o no hauria tingut l'èxit que ha tingut.

És realment necessari fer aquest tipus de projectes previs (projectes pilots), sobretot quan es fa un projecte d'implementació tant gran i ambiciós com aquest, degut a que els pilots són projectes molt més econòmics que els projectes d'implementació (es pot veure el pes de cada part del projecte al capítol de Abast econòmic), i ajuden a detectar requeriments i inquietuds del client, a demés de problemes, inconvenient i millores de cara a executar de manera més senzilla la implementació.

Després de l'estudi de com s'estaven executant els processos, es va triar com a solució a les necessitats de Inxxxxxm (especificades en el TO-BE), el software Teamcenter amb el que es solucionarien cadascuna de les millores proposades.

Un dels objectius principals del projecte pilot, era donar una visió de com podien ser els processos a través de Teamcenter, i gràcies a les UATs, es va poder veure si els usuaris de Inxxxxxm estarien còmodes amb aquest canvi de sistema o no, ja que recollien feedback de totes les sessions i accions que realitzaven.

Una vegada realitzats tots els sprints i acabades les últimes modificacions, es va fer una reunió de tancament de projecte, on es van reflectir totes les millores que podia aportar TC a Inxxxxxm, en el cas de fer la implementació dels seus processos a l'eina i les conclusions que se n'havien extret.

La seva reacció va ser positiva, i com s'ha d'escrit, es pot concloure que amb Teamcenter aconseguim una major unitat de l'empresa i de tots els departaments, deixant de fer processos iteratius com es fa amb el sistema de gestió actual. Aquesta nova solució implica més facilitat pels usuaris a l'hora de treballar en tots els nivells dels processos descrits.

També cal destacar l'exigència d'Everis a l'hora de realitzar tots els documents i complir amb tots els passos, perquè tots els sprints s'han realitzat de manera iterativa i amb el criteri que es va descriure des del inici del projecte, sense faltar a cap data ni a cap reunió.

A nivell personal, per molt que hagi entrat a l'última etapa del projecte pilot, m'ha servit per entendre com funciona l'eina i com configurar i fer servir certs mòduls del software. La participació en el projecte m'ha ajudat a adquirir nous coneixements de manera més ràpida, degut a que he hagut de donar resposta als problemes que se'm plantejaven acord als temps i peticions del client.

## 8. Pròxims passos a Inxxxxxm (Proposta de 'RollOut')

Una vegada finalitzats els dos Projectes Pilot i amb els dos departaments, Eòlica i Fotovoltaica, conscienciats dels límits de TC i dels beneficis que els hi aporta, es va realitzar una reunió de tancament de projecte pilot al cap de 2 anys i mig/ 3 anys des de que va començar.

S'han realitzat durant tot el mes de desembre, reunions entre Everis – Inxxxxxm, ja que des de Inxxxxxm han decidit realitzar la implementació de TC en els 5 processos estudiats i per tant, s'ha estat fent la proposta del RollOut.

Actualment, ens trobem ja en la posada en marxa del projecte d'implementació, el qual té una durada aproximada de 2 anys, planejat que acabi al 2020. No obstant, això no vol dir que Inxxxxxm no pugui fer servir TC fins al 2020, perquè la realització del RollOut serà amb la mateixa metodologia amb la qual s'ha realitzat el pilot, metodologia Scrum i amb la divisió per Sprints, amb la diferència que constarà de 20 sprints i seran de 4 setmanes en comptes de 2 com ho van ser en el pilot.

El projecte començarà aquest mes de gener i per part de l'equip d'Everis, estarem dins d'aquest projecte 7 membres de l'equip de PLM contant els Project Leaders que s'encarreguen de la gestió i el tracte amb el client, més que de configuracions.

Ja s'han definit les funcions de cadascun dels membres i la meva funció serà encarregar-me de la configuració de TC, juntament amb 3 membres més de l'equip i de la part documental del projecte. Aquesta segona part, la gestionaré al 100% jo, essent el responsable de que totes les entregues, tant els documents al client com tots els documents interns, estiguin dins dels dead lines corresponents i estiguin correctes i sense errades.

## Conclusions

Aquest projecte final de grau té com a finalitat la implementació d'un sistema de gestió de la vida del producte. En aquest cas el sistema (o software) que s'ha escollit per implementar ha sigut Teamcenter. El procés d'implementació ha estat realitzada a l'empresa Inxxxxxm i gestionada per la consultoria Everis.

Durant el projecte, es van explicant totes les fases de les quals consta el Projecte Pilot (realitzat al departament d'Eòlica d'Inxxxxxm), per tal de fer una aproximació a tots els termes necessaris per la ben entesa de la prova pilot i de les accions pràctiques que s'han dut a terme. Dedicant també un capítol a la metodologia de projectes per tal d'argumentar tots els lliuraments i accions que es van fer durant el pilot.

La millora de processos, actualment, és una via de millora que estan portant a cap moltes empreses, degut a totes les noves eines existents en el mercat, així com l'evolució de la Indústria 4.0 i del creixement de les IoT. Amb tot el ventall de solucions actual, és important fer un estudi minuciós de la situació en la que es troba l'empresa, tal i com s'ha realitzat en el Projecte Everis-Inxxxxxm, per adaptar la solució a les necessitats o processos a millorar, i a l'hora d'escollir l'eina adient.

Tanmateix, cal tenir l'expertesa en l'àmbit en el qual es treballa per conèixer les solucions disponibles i garantir la millor solució. Aquesta expertesa, l'ha aportat el departament i l'equip d'Everis amb el qual he estat treballant i s'ha desenvolupat aquest treball.

La meua entrada al projecte va ser a inicis del sprint 3, en mig del Projecte Pilot i quan ja es portava més d'un mes generant configuracions. Per fer totes les configuracions que vaig realitzar vaig haver de fer un estudi i recerca exhaustius a demés de recolzar-me amb els meus companys d'equip, per la resolució d'aquestes.

Quan es realitza un projecte d'aquestes dimensions, és imprescindible treballar en equip i que en aquest hi hagi un bon entorn de treball i un ambient agradable, com ha sigut en el meu cas.

La finalitat del projecte entre Everis i Inxxxxxm, de la mateixa manera que la d'aquest projecte final de carrera, era la d'acabar implementant Teamcenter als 5 processos estudiats i no únicament al departament d'Eòlica (que és el presentat en aquest treball) sinó també al de Fotovoltaica.

El resultat del projecte ha sigut un èxit. Actualment, ja s'ha aprovat aquesta implementació i la començarem a realitzar a principis de gener tenint una durada de 2 anys i constant de 20 sprints. Aquesta implementació, s'ha dividit en fites per tal de que cada un número determinat de sprints,

Inxxxxxm pugui anar operant amb TC sense la necessitat d'esperar-se els 2 anys de la implementació. És a dir, que el canvi sigui gradual i es pugui anar recuperant la inversió el més aviat possible.

Durant el projecte, vaig tenir certes complicacions a l'hora de realitzar tots els canvis i configuracions, sobretot al principi, degut a que mai havia fet servir Teamcenter. Vaig haver de llegir manuals d'ús, fer recerques al fòrum de TC d'incidències dels clients i recolzar-me en els meus companys. Tot i la primera presa de contacte, en sis mesos valoro molt positivament el meu aprenentatge. Actualment, estic realitzant modificacions cada cop més complexes i de manera individual sense la necessitat del suport dels membre de l'equip.

El fet de realitzar certes configuracions i entendre els processos sobre els que s'estaven treballant, m'ha deixat veure com treballen avui en dia en el món de la indústria i entendre com es gestiona tota la documentació. Abans de començar, no tenia cap noció d'organització industrial, ni de les llistes de materials i les seves derivacions. Desconeixia també, processos en comú que tenen totes les indústries, com les codificacions d'objectes o la creació de les BOMs, MBOMs, BOPs, etc.

Personalment, seguiré en el projecte realitzant configuracions i participant en les reunions les quals fins ara, no tenia participació (en aquest projecte). També, com he exposat en el capítol 8, seré el responsable de tota la documentació del projecte. Tant de la documentació interna, com poden ser els registres de configuracions, còpies de seguretat del BMIDE, etc, com de la documentació pel client, totes les UATs, les presentacions, la visualització dels resultats, entre d'altres. Això provocarà, un augmentant dels meus coneixements sobre l'eina TC i els seus diferents mòduls. A un nivell genèric, espero que m'aporti nocions i habilitats de com gestionar part d'un projecte i a la llarga a gestionar un equip, ja que necessitaré la col·laboració de tots els membres de l'equip.





## Pressupost i/o Anàlisi Econòmica

En l'anàlisi econòmica del treball separarem dos conceptes. El primer serà els costos del projecte d'implementació Inxxxxxm-Everis en totes les seves fases, des de la consultoria funcional, fins a la implementació. El segon, serà el cost que ha suposat a Everis la feina realitzada durant aquest treball final de grau.

### 1. Anàlisi econòmic del Projecte Inxxxxxm-Everis.

Els valors de la implementació, per motius de confidencialitat entre les dues empreses, no es poden mostrar. És per això que el cost econòmic del projecte, es mostrarà en percentatges tenint una visió del pes econòmic de cadascuna de les fases del projecte sen el 100% el cost de tot el projecte.

Consultoria funcional		Projecte Pilot		Implementació		TOTAL
AS-IS	2,07%	Sprint 0	3,00%	Any 2019	47,80%	
TO-BE	0,88%	Sprint 1	1,97%	Any 2020	26,07%	
Definició	1,76%	Sprint 2	0,93%	Instal·lació	5,17%	
		Sprint 3	2,38%			
		Sprint 4	2,59%			
		Sprint 5	3,00%			
	4,71%		16,24%		79,05%	100,00%

Taula 10. . Aproximació econòmica del projecte d'Eòlica

Font: Elaboració pròpia

### 2. Anàlisi econòmica del Projecte Final de Grau

Des del punt de vista del treball final de grau, la repercussió econòmica, únicament té pes sobre Everis, ja que és la empresa la qual m'ha contractat. Per confidencialitat, tampoc es poden especificar bandes salarials. No obstant, agafarem el sou mig d'un Enginyer Junior en una consultoria, el qual és d'uns 23.000€ bruts anuals.

Les hores dedicades al projecte Inxxxxxm-Everis ha estat del 65/70% del total d'hores treballades. Tot i això, si contem les hores dedicades, de formació, documentació i accions fora d'hores d'oficina, les hores dedicades al projecte són d'unes 400h. Les hores treballades anuals en una jornada de 40h, són un total de 1671h. Si dividim el salari brut, entre el total d'hores i multipliquem pel total d'hores dedicades, obtenim el cost d'Everis per tenir a un Junior, realitzant aquest tipus de projectes.

Consultor junior		Hores dedicades		Càlculs	
Salari anual	23000	Oficina	400	Preu/hora	13,764
Hores anuals	1671	Externes	180		
Preu/hora	13,764	Total	580	Cost Projecte	7983,244

Taula 11. . Aproximació econòmica del Treball Final de Grau

Font: Elaboració pròpia

## Bibliografia

- [1] Fernandez Casal, Diego. *Implementación del OBL – sistema de trazabilidad para los procesos de producción y expedición de motores*. Valencia. Escuela Universitaria Ford España, Universidad Politécnica de Valencia
- [2] IDC Manufacturing Insights. IDC MarketSpace: Worldwide Product Life-Cycle Management (PLM) Applications 2011 Vendor Assessment: Cax, Discrete, and Process PLM.  
[https://www.plm.automation.siemens.com/en\\_us/Images/IDC-PLM-Marketscape-Siemens-excerpt-final-Mar11\\_tcm1023-122087.pdf](https://www.plm.automation.siemens.com/en_us/Images/IDC-PLM-Marketscape-Siemens-excerpt-final-Mar11_tcm1023-122087.pdf)
- [3] Instituto Tecnológico del Cantábrico. *10 ventajas de la gestión de proyectos contados por un Jefe de Proyectos*.  
<http://itcformacionyconsultoria.com/10-ventajas-de-la-gestion-de-proyectos-contadas-por-un-jefe-de-proyectos/>
- [4] Olivenza Yago, U. *PDM para Graods de Ingeniería*. Projecte di de carrera. Vilanova i la Geltrú: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú.
- [5] Ortiz Herrera, M. *Métodos y técnicas para la gestión de proyectos software*. Sevilla: Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Sevilla.  
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70193/fichero/3.+METODOLOG%C3%8DAS+DE+GESTI%C3%93N+DE+PROYECTOS.pdf>
- [6] Perez Garrido, D.E. i Fernández García, C.M. Proditnec. *Herramientas de apoyo a la gestión del ciclo de vida del producto*.  
[http://www.prodintec.es/attachments/article/267/fichero\\_7\\_0210.pdf](http://www.prodintec.es/attachments/article/267/fichero_7_0210.pdf)
- [7] Proyectos Agiles. *Qué es SCRUM?*  
<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- [8] PTC: Parametric Technology Coroporation. *The Forrester Wave: Product Lifecycle Management for Discrete Manufacturers, Q4 2017*.  
<https://www.ptc.com/en/resources/plm/report/forrester-wave>
- [9] Recursos en Project Management. *Tipos de metodologías de proyectos*.  
<https://www.rekursosenprojectmanagement.com/metodologia-de-gestion-de-proyectos/>

[10] SIEMENS PLM. *Gestamp Elige el Software Teamcenter de Siemens Como su Solución PLM Global*. Madrid, 09/06/2018

<https://www.plm.automation.siemens.com/global/es/our-story/newsroom/siemens-press-release/43826>

[11] Siemens PLM. *Teamcenter*.

<https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/teamcenter/>

[12] SIEMENS PLM Community. *Siemens proud to be positioned as a Leader in Gartner's Magic Quadrant for MES/MOM*. 12/04/2017.

<https://community.plm.automation.siemens.com/t5/The-Manufacturing-Operations-Blog/Siemens-proud-to-be-positioned-as-a-Leader-in-Gartner-s-Magic/ba-p/450684>

[13] Wikipedia. *SolidEdge*. 1/07/2018

[https://es.wikipedia.org/wiki/Solid\\_Edge](https://es.wikipedia.org/wiki/Solid_Edge)

[14] Avantek. *Teamcenter*.

<https://avantek.es/products/teamcenter/teamcenter-2/>

# Annex A

## A1. Product Backlog del Pilot d'Eòlica

Project <b>Pilot Eò</b>										everis			
Product Backlog													
ID Caso de Uso	Proceso	Epis	PBI	Priori	Spin	Seo	InP	Notes	How To Demo	Comentarios			
1 DOC_UC_SP1_01 DOC_UC_SP4_01	Alta de Materiales	Alta de artículos	Creación de nuevos artículos		1	Baseline	Complete	Definición de tipos de artículos según requerimientos de Ingeteam. Para ello es necesario revisar concepto terminado, semiterminado y materia	Mostrar la generación de los diferentes ítems generados	Revisar concepto Materia Prima Semiterminado. Que tipos de artículos son necesarios para poder integrar de forma correcta TC con SAP?? Analizar tipos de materiales en departamentos.			
2 DOC_UC_SP1_02_R	Alta de Materiales	Alta de artículos	Propiedad fabricante y referencia fabricante en los tipos de artículos		1	Baseline	Complete	Revisar el atributo asociado a fabricante y el código de referencia del producto para el artículo materia prima. Revisar si los artículos generados serán 1 por fabricante o se puede utilizar el atributo matriz. Revisar si atributo asociado a código Idinorma para los artículos materia prima, semiterminado y terminado. Revisar si el antiguo código Idinorma se puede mantener como código principal del artículo.	Mostrar durante proceso creación edición de artículos como se añaden la propiedad de ellos fabricantes, y las implicaciones. Comparar con un artículo por par de valores.	Existen los dos conceptos: tabla y artículos por cada referencia. En algunos casos no se añaden datos de fabricante y referencia fabricante: tonilleria (IMPORTANTE). Actualmente el código antiguo tiene diferentes usos. Que hacer si al eliminar duplicados se tienen que mantener varios Códigos Antiguos.			
3 DOC_UC_SP1_03	Idinormas	Propiedades de los artículos	Atributo Código antiguo (Actualmente código Idinorma)		1	Baseline	Complete		Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad del artículo asociado a 15 caracteres.	Aplicación de Unidades de medida diferentes de eschificada en las Materias prima. Una vez asignado no se puede cambiar.			
4 DOC_UC_SP1_04	Alta de Materiales / BOM	Propiedades de los artículos	Propiedad del artículo de unidad de medida		1	Baseline	Complete	Revisar la propiedad de unidad de medida para el conjunto de tipos de artículos	Mostrar durante el proceso de creación de ítems un atributo en forma de LCV. Valor por defecto cada ítem.				
5 DOC_UC_SP1_05	Comun	Busquedas de artículos	Busquedas personalizadas por tipología de artículo	3	2	Baseline	Complete	Revisión de búsquedas customizadas para facilitar la localización de artículos en función de sus propiedades. Se definirán nuevas si se requiere.	Ejecutar búsquedas personalizadas para encontrar los artículos según los filtros establecidos.				
6 DOC_UC_SP1_06	Idinormas	Clasificación de artículos	Búsqueda de artículos a los cuales se les ha aplicado el árbol de clasificación	2	2	Baseline	Complete	Revisión de búsquedas customizadas para facilitar la localización de artículos en función de sus propiedades.	Ejecutar búsqueda personalizada que que mostrará si esta clasificado o no.				
7 DOC_UC_SP1_07	Idinormas	Clasificación de artículos	Árbol de clasificación	1	2	Baseline	Complete	Los artículos pueden tener clasificaciones en función de su naturaleza. Para ello es necesario tener en cuenta mantener el árbol existente y revisar opciones de clasificación.	El sistema mostrará una serie de propiedades en función de la clasificación que ha recibido el artículo				
8 DOC_UC_SP1_03_E	Idinormas	Clasificación de artículos	Uso de la funcionalidad de búsqueda en el árbol de clasificación	1	2	Baseline	Complete	Uso de la funcionalidad de búsqueda en el árbol de clasificación. Se trata de una funcionalidad estándar de Teamcenter.	Revisión y prueba de la búsqueda en el Árbol de Clasificación.				
9 DOC_UC_SP1_14_R	Idinormas	Clasificación de artículos	Atributo de clasificación "Free description"	1	2	Baseline	Complete	Aquellos artículos que no poseen clase específica de clasificación se clasifican también en un grupo en el que hay que	Creación, revisión y prueba de atributo para Descripción Libre.				
10 DOC_UC_SP1_20	Idinormas	Clasificación de artículos	Etiquetas de las propiedades en diferentes idiomas (español e inglés)	1	2	Baseline	Complete	Asignación de idioma inglés (en_US) por defecto e inclusión de idioma secundario castellano (es_ES)	Se revisa y comprueba que los textos de la aplicación se muestran en un idioma u otro en función del log in realizado.				
11 DOC_UC_SP1_21_R DOC_UC_SP2_04	Idinormas	Codificación	Se considera preferible pero no necesario la unificación de nomenclatura de revisiones		1	Baseline	Complete	Unificación de las nomenclaturas asociadas a revisiones mayores y menores. Sin embargo puede no unificarse y que cada negocio mantenga codificación de revisiones diferente.	Revisión de opciones y prueba de los requerimientos para toma de decisión posterior.	Añadir documentación una vez aprobada, no añadir revision. Idinorma establece diferencia entre version de documentación y de fabricación.			
12 DOC_UC_SP1_22_R	Idinormas	Clasificación de artículos	Definir artículos a clasificar y su reutilización	1	2	Baseline	Complete	Se clasifica todo o solo parte?	Una vez revisado el funcionamiento de la Clasificación se define que se debe clasificar: todo o solo una parte.				
13 DOC_UC_SP1_23_R	Idinormas	Clasificación de artículos	Reutilización de artículos clasificados y modificación de las propiedades del artículo	1	2	Baseline	Complete	Realizar configuración que permita mantener la clasificación al realizar un Save As. Es necesario tener licencia para poder modificar la clasificación. Revisar y decidir.	El usuario comprueba que al realizar una revisión de un artículo este mantiene la misma clasificación o en caso de que se decida lo contrario es necesario volver a clasificar al hacer una revisión.				
14 DOC_UC_SP1_24	Idinormas	Gestión Documentación	Generación de Dataset	1	3	Baseline	Complete	Funcionalidad de relaciones, asignando propiedad en objeto de negocio y referenciando en otros. Trabajo con archivos. Importante.	Comprobación de funcionamiento de las diferentes formas de cargar documentos. Definición de que documentación habría que gestionar y cuál no.				
15 DOC_UC_SP1_26_R	Idinormas	Integración MS Office	Explotación de datos de paquete MS Office a Teamcenter	3	2	Baseline	Complete	Cumplimentar campos en sistema y exportar los mismos a MS Office. Paquete de integración con MS Office. Esto es una epica en si mismo.	Revisión de funcionalidades de la Integración.				
16 DOC_UC_SP2_03 DOC_UC_SP2_05_EN	Idinormas	Codificación	Generar una codificación específica asociada a los tipos de artículos		1	Baseline	Complete	Al generar un artículo, mostrar durante el proceso de creación una codificación específica. Es necesario revisar funcionalidad y posibilidades de diferentes códigos para el mismo artículo.	Al generar un nuevo artículo se puede ver como el sistema obliga al usuario a nombrarlo cumpliendo la codificación definida. Mostrar opciones y a partir de ellas configurar opciones requeridas y probar.	Materia Prima será no significativa. Sem y Terminados codificaciones particulares. Codificación según grupo.			
17 DOC_UC_SP3_01 DOC_UC_SP3_02 DOC_UC_SP3_03 DOC_UC_SP3_04 DOC_UC_SP3_05 DOC_UC_SP3_06	Integración CAD	Integración CAD	Generar un atributos asociado a diferentes objetos de negocio de Solid Edge ST8	1	2	Baseline	Complete	Revisión de mapeados de atributos con Solid Edge	Mostrar la funcionalidad y preparar ejemplo de edición con las diferentes opciones de dirección: cual, both, iman.	Probar el atributo Material y Peso. Tratamiento (LOV a enviar desde Ingeteam-Litris) Espesor para chapas. Alto-Ancho_Espesor de Tubo, a mapear desde variables de SE.			
18 DOC_UC_SP3_08	Integración CAD	Integración CAD	Ficheros .psm con mismo código .asm que los contiene		1	Baseline	Complete	Asignar nuevos códigos 106 a los objetos de negocio o revisar posibilidad de codificaciones 206. Revisar que no existe el caso. Si existe reparar.	Tratar la posibilidad de codificaciones similares por tipo de archivo de Solid Edge. Relacionado con la carga masiva.	Si se da en mayor medida. Importante revisar y marcar Best Practice.			
19 DOC_UC_SP3_12	Integración CAD	Integración CAD	Carga de plantillas customizadas de Ingeteam		1	Baseline	Complete	Carga de plantillas customizadas de Ingeteam en Solid Edge ST8. Importante revisar propiedades de las plantillas y los archivos actuales.	El usuario puede hacer uso de las plantillas customizadas en la integración con Teamcenter	Se envían las plantillas y se cargan.			

20	DOC_UC_SP3_16_RO	Integración CAD	Integración CAD	Uso de librería de materiales customizada	N/A	Baseline	Remisión de librerías de materiales customizadas Configuración de ubicación de fichero de Solid Edge ST8 con materiales usados Revisar estado en EO.	Es una comprobación de trabajo para intentar optimizar el uso de Solid Edge.			
21	DOC_UC_SP3_17_RO	Integración CAD	Exportación de .jt	Compartir archivo .jt de conjuntos	N/A	Baseline	Exportación de .jt para poder compartirlo con terceros Generación de archivo .jt a través de un proceso de traducción, ya que Teamcenter no genera .jt de conjunto, sino que monta .jt de piezas Revisar la visualización de JT y la necesidad de .jt de Conjunto.	El usuario debe generar ficheros .jt de los diferentes artículos. Probar generación y carga de JT de conjunto de forma manual.	Actualmente se generan JTs de asm para montaje interno. Se probará la visualización de conjuntos en Caso de uso de visualización JTs.		
22	DOC_UC_SP3_18_RO	Integración CAD	Integración CAD	Dificultades comprensión nomenclatura ficheros	2	2	Baseline	Complete	Remisión a calderero de ficheros de fabricación Generación de V/F específico y un programa externo. Verificar funcionalidad integración Solid Edge ST8 Explicar.	Revisar las características de nombres de la integración de Solid Edge con respecto a los nombres de archivos.	Hacer revision/presentacion con características ST8.
23	DOC_UC_SP3_19_EN	Integración CAD	BOM	Abir revisiones de conjunto en Solid Edge ST8	1	3	Baseline	Complete	Abir una revisión previa teniendo abierta la más reciente en Solid Edge ST8 No es posible. Recomendación de comparar BOMs en Teamcenter y verificar funcionalidad integración Solid Edge ST8 Revisaremos porque en SE no es necesario, y mostrar la comparación de estructuras en TC. Funcionamiento COTB como Best Practice. Posibilidad de que no se pueda desproteger, pero un cierre sin modificación implica un cancel check out. Revisar trabajo en TC desde cero, y los CO-Cl automaticos.	Ver las capacidades de comparación de listas en Structure Manager. Lanzado de Estructura a Solid Edge incluido componentes sin diseño SE.	
24	DOC_UC_SP3_21	Integración CAD	Integración CAD	CO-Cl implícito en trabajo con Solid Edge	1	2	Baseline	Complete	Modificar la estructura del conjunto Los cambios de diseño se han de realizar en Solid Edge ST8 en vez de realizarlos desde el Gestor de estructuras	UAT de como funciona la integración en cuanto a CO-Cl.	
25	DOC_UC_SP3_22	Integración CAD	Integración CAD	Modificar la estructura del conjunto sin cambiarlo al realizar una revisión	1	2	Baseline	Complete	Modificar la estructura del conjunto Los cambios de diseño se han de realizar en Solid Edge ST8 en vez de realizarlos desde el Gestor de estructuras	Sesion de muestra de funcionalidad y ejemplos.	
26	DOC_UC_SP3_24_EN DOC_UC_SP3_31_RO	BOM	Reglas de revisión	Explicación sobre el funcionamiento y aplicación de las reglas de revisión	1	3	Baseline	Complete	Funcionamiento y aplicación de las reglas de revisión asociadas a dicho módulo	UAT de funcionamiento con su estructura. Incluir generar nuevas revisiones y aplicación de estados para entender mejor.	Inquirido de como se trasladaría a SAP el trabajo con revisiones.
27	DOC_UC_SP3_25_EN	Integración CAD	Integración CAD	Trabajo sin restricciones de posición en Solid Edge ST8	1	2	Baseline	Complete	Uso de Solid Edge ST8 Entregable explicativo de las diversas funcionalidades, restricciones e impactos en Solid Edge ST8 Revisar. Relacionado con Cero comun.	Se define la manera de trabajar con Solid Edge mas adecuada. Haciendo uso del Cero comun o aplicando restricciones.	
28	DOC_UC_SP3_26	Integración CAD	Propiedades de los artículos	Valor columna objeto equivalente a valor nombre del objeto de negocio	N/A	Baseline			Atributo encadenado que toma varios campos y los junta en uno solo, pudiendo coincidir en ocasiones con el nombre Revisar posibilidades. Es necesario probar en EO.	Revisión de opciones y decision de realizar ejemplo y probar.	Preguntar a Siemens, si se va programar que en la integración de SE no ponga nombre al pulsar el boton Asignar todo.
29	DOC_UC_SP3_28	Integración CAD	Integración CAD	Generación de planos tras revisión	1	2	Baseline	Complete	Procesado de revisiones en Teamcenter desde Solid Edge ST8 Revisar funcionamiento de revisiones CAD desde TC y desde Solid Edge y Gestor de Estructuras.		
30	DOC_UC_SP3_29	Integración CAD	Diseño colaborativo	Ingeniería colaborativa	1	Baseline	Complete		Cuando se trabaja con Solid Edge ST8 no se requiere trabajar en Teamcenter. Notas de ocurrencias.	UATs de Ingeniería colaborativa y generación de artículos.	
31	DOC_UC_SP4_02		Propiedades de los artículos	Atributo Código antiguo (Actualmente código Idinorma) Generar una propiedad para almacenar el Código Idinorma para los artículos de tipo recurso	N/A	Baseline			Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades un atributo acotado a 15 caracteres igual que en Sprint1	Se muestra como existe un campo donde se puede almacenar dicho valor	Realizado durante el Sprint 1 como acción de UAT de Alta de Material.
32	DOC_UC_SP4_03		Propiedades de los artículos	Atributo Material Generar un atributo asociado a diferentes artículos de Solid Edge ST8	N/A	Baseline			Incluir valor del atributo dentro de las propiedades del objeto de negocio en Teamcenter	Se comprueba que dicho parametro se exporta desde la herramienta CAD al atributo de Teamcenter	Realizado durante el Sprint 2 como acción de UAT de Integración CAD.
33	DOC_UC_SP4_04		Propiedades de los artículos	Atributo Tratamiento Generar un atributo asociado a diferentes artículos de Solid Edge ST8	N/A	Baseline			Incluir valor del atributo dentro de las propiedades del objeto de negocio en Teamcenter	Se comprueba que dicho parametro se exporta desde la herramienta CAD al atributo de Teamcenter	Realizado durante el Sprint 2 como acción de UAT de Integración CAD.
34	DOC_UC_SP4_05		Propiedades de los artículos	Atributo Peso Generar un atributo asociado a diferentes artículos de Solid Edge ST8	N/A	Baseline			Incluir valor del atributo dentro de las propiedades del objeto de negocio en Teamcenter	Se comprueba que dicho parametro se exporta desde la herramienta CAD al atributo de Teamcenter	Realizado durante el Sprint 2 como acción de UAT de Integración CAD.
35	DOC_UC_SP4_06		Propiedades de los artículos	Atributo Denominación Generar un atributo asociado a diferentes artículos de Solid Edge ST8	N/A	Baseline			Incluir valor del atributo dentro de las propiedades del objeto de negocio en Teamcenter	Se comprueba que dicho parametro se exporta desde la herramienta CAD al atributo de Teamcenter	Realizado durante el Sprint 2 como acción de UAT de Integración CAD.
36	DOC_UC_SP4_07_RO		Propiedades de los artículos	Atributo RoHS Generar un atributo asociado a los artículos de tipo recurso	N/A	Baseline			Mostrar durante el proceso de creación de los artículos o al editar propiedades de su revisión una propiedad de tipo de lista de valores cerrada	Se comprueba que este tipo de artículos en Teamcenter poseen dicha propiedad definida previamente	Realizado durante el Sprint 1 como acción de UAT de Alta de Material.
37	DOC_UC_SP4_08_RO		Propiedades de los artículos	Atributo Reach Generar un atributo asociado a los artículos de tipo recurso	N/A	Baseline			Mostrar durante el proceso de creación de los artículos o al editar propiedades de su revisión una propiedad de tipo de lista de valores cerrada	Se comprueba que este tipo de artículos en Teamcenter poseen dicha propiedad definida previamente	Realizado durante el Sprint 1 como acción de UAT de Alta de Material.
38	DOC_UC_SP4_09	Lista de Procesos - BOP	Propiedades de los artículos	Atributo Dimensiones Generar un atributo asociado a los artículos de tipo recurso		Baseline	Complete		Incluir valor del atributo dentro de las propiedades del artículo en Teamcenter	Se comprueba que este tipo de artículos en Teamcenter poseen dicha propiedad definida previamente	
39	DOC_UC_SP4_10	Lista de Procesos - BOP	Propiedades de los artículos	Atributo utilización Generar un atributo asociado a los artículos de tipo recurso		Baseline	Complete		Incluir valor del atributo dentro de las propiedades del artículo en Teamcenter	Se comprueba que este tipo de artículos en Teamcenter poseen dicha propiedad definida previamente	
40	DOC_UC_SP4_12	Lista de Procesos - BOP	Nomenclatura de los artículos	Naming rules (Revisión objetos de negocio) Generar una codificación específica asociada a la revisión del tipo de artículo recurso		Baseline	Complete		Mostrar durante el proceso de revisión del artículo una codificación específica para identificar prototipos, revisiones mayores y revisiones menores	El sistema solo permite revisar artículos del tipo recurso con la codificación definida	
41	DOC_UC_SP4_13_RO	BOM	Notas de ocurrencias	Generación de nota de ocurrencia Grupo de fabrica asociada al módulo Gestor de estructuras	2	3	Baseline	Complete	Definir y remitir valores asociados a la nota de ocurrencia Generación de nota de ocurrencia con listas de valores asociada Es necesario si se hace lista unica? Electronicos usa esto?	EL usuario puede elegir entre una lista de valores cerrada un valor para las notas de ocurrencia	
42	DOC_UC_SP4_14_RO	BOM	Notas de ocurrencias	Generación de nota de ocurrencia Lista de materiales asociada al módulo Gestor de estructuras	2	3	Baseline	Complete	Definir y remitir valores asociados a la nota de ocurrencia Generación de nota de ocurrencia con lista de valores asociada Es necesario si se hace lista unica? Electronicos usa esto?	EL usuario puede elegir entre una lista de valores cerrada un valor para las notas de ocurrencia	
43	DOC_UC_SP4_20_EN	Idinormas	Árbol de clasificación	Exportación de resultados de búsqueda en el módulo de clasificación	N/A	Baseline			Realizar una búsqueda de items englobados en una clase Entregable con explicación paso a paso sobre como exportar a MS Excel los artículos bajo una clase junto a los atributos asignados	Se pueden realizar búsquedas de los artículos en el árbol de clasificación	Realizado ejemplo en el Sprint 2 de como realizar la exportación.
44	DOC_UC_SP4_21_EN	BOM	Variantes	Funcionamiento y visualización de diferentes variantes dentro de una misma lista de materiales	3	4	Baseline	Complete	Uso del módulo Fabricación-conciliación de la lista de materiales. Entregable con explicación paso a paso sobre el funcionamiento de variantes dentro de una misma lista de materiales (MUY IMPORTANTE)	Configurar variantes, demostrar y probar.	
45	DOC_UC_SP4_22_RO	Alta de Materiales	Máscara referencia fabricante	Establecer máscara de referencia fabricante, dependiendo del fabricante seleccionado	N/A	Baseline			Introducción de referencia fabricante Planea una máscara para la introducción de referencia fabricante restringida en base a proveedor seleccionado para evitar errores Previsto por programación en el Roll Out.	Se comprueba que se puede elegir la referencia de fabricante en función del fabricante seleccionado	

46	DOC_UC_SP4_24_RO	BOM	Listas de materiales	Decisión crítica de cambio metodológico en la gestión de las listas de materiales. Condiciona el modelo de datos a usar de cara a Roll Out	1	3	Baseline	InProgres	Definir metodología de gestión de listas de materiales. Decisión en base a modelos mostrados. Best practice relacionada con listas de materiales en base a modelo aeronáutica / automoción, en la cual una eBOM es también una iBOM para estructuras usadas sin modificaciones intermedias. Implica cambio de procesos y afecta a SAP. También existe modelo en el cual cada eBOM genera una iBOM posterior, manteniendo estructuras actuales. Revisar modelos y trabajar en decisión.	El usuario comprueba la manera más eficiente para trabajar con las listas de materiales
47	DOC_UC_SP4_25_EN	Integración SAP	Reglas de revisión y efectividades	Diferentes alternativas de gestión de configuraciones.	1	5	Baseline	InProgres	Dudas respecto a gestión de pedidos stocks en SAP, donde no se usan revisiones. Entregable explicativo de uso gestión en SAP sobre el uso de listas según reglas de revisión y la posibilidad de configurarlas en base a fechas de efectividad (necesidad de definir si equivale a compra, uso, fin de stock...). Reuniones con eveis SAP. Revisar reglas de revisión, efectividades y afectación a nivel de SAP.	El usuario comprueba la manera más eficiente para trabajar con SAP y las revisiones <b>IMPORTANTE ENTREGABLE DE BEST PRACTICE- RECOMENDACIÓN</b>
48	DOC_UC_SP4_26_RO	Gestión de Cambio	Propiedades de las revisiones	Definir como obligatoria la descripción en las revisiones de los objetos de negocio	1	4	Baseline	Complete	Necesidad de definir como obligatoria la descripción de razón de revisión. Definición de posibilidades técnicas sin programación. Si la revisión se hace en base a un ECD, en la ECR es visible el motivo, en caso contrario debe disponerse de un campo en el cuadro de diálogo de la operación revisar. Revisar procesos de Cambio.	Es importante rellenar un cambio descripción del cambio.
49	DOC_UC_SP4_27	Integración CAD	Carga de componentes de ORCAD	Carga de componentes de la lista de materiales	1	5	Baseline	Pending	Información integración ORCAD y carga masiva de componentes electrónicos. Coordinación de reunión con Siemens para ofrecer una información detallada sobre el ámbito, y como realizar definición y carga masiva con la misma. Hablar con Siemens para ver de nuevo presentación.	Se comprueba como se puede hacer la carga masiva de componentes ORCAD
50	DOC_UC_SP4_28	Gestión de Cambio	Gestión de cambios MAN	Gestión de cambios MAN	1	4	Baseline	Complete	Definir proceso similar a Cambio de ingeniería. Establecer un UAT que muestre la actividad técnica de ese proceso en la definición de sustitutos. Gestión de cambio.	Se comprueba que la manera de gestionar los cambios MAN es la más adecuada
51	DOC_UC_SP4_29_RO	Integración CAD	Marcas del visor de Solid Edge	Inclusión de marcas en el Visor de Solid Edge ST8	2	3	Baseline	Complete	Posibilidad de inclusión de marcas en el visor de Solid Edge ST8. Inclusión de marcas en los JTs y pdf para uso posterior. Planificación de sesión de muestra de las funcionalidades del visor de Teamcenter y generación de notas previa a Roll out. Visualización en TC.	Se verifica que el usuario puede hacer uso de marcas en los JTs y pdfs
52	DOC_UC_SP4_30_RO	Gestión de Cambio	Generación de IPAs	Definición de proceso de generación de IPAs, para fantasmias con diferentes fabricantes	1	4	Baseline	Complete	Remisión de formulario de ejemplo de documento IPA. Los IPAs son documentos que acompañan al objeto de negocio cambio de ingeniería que definen el cambio realizado a nivel de pieza modificada. El objeto de negocio cambio de ingeniería puede tener varios IPAs, cada uno de ellos asociado a una pieza. Inclusión en workflow petición de cambio para que el sistema obligue a completar los campos. Definición de proceso de Cambio.	El proceso de cambio debe ser capaz de sustituir documentos IPAs e IPBs. Probar.
53	DOC_UC_SP4_31	Global	Generación de KPIs	KPIs para medición de documentos externos que desaparecerían con el uso de Teamcenter			Baseline		Calcular aproximadamente el número de documentos que genera / utiliza. No se dispone en la actualidad de estas mediciones, por lo que no es posible llevar a cabo un análisis cualitativo / cuantitativo. Según avance piloto se verá lo que deja de ser necesario.	Se comprueba que los KPIs generados con los adeosados para gestionar el número de documentos.
54	DOC_UC_SP5_01_RO	Idnormas	Estados	Generación de diferentes estados para vincularlos a acciones en workflows específicos	2	4	Baseline	Complete	Uso de un workflow determinado. Asignación de un estado a los objetos de negocio integrantes del workflow (rechazado, documentación final, aprobado para fabricación, fabricando). Revisión de lo existente.	Hay que definir los estados de revisión para asegurar que todos los requerimientos se pueden ajustar a herramientas DQTB, o no. Hay un foro de ciclo de vida en productos de Technology.
55	DOC_UC_SP5_02	Gestión de Cambio	Formulario	Generación de formulario Solicitud de modificación de diseño	1	4	Baseline	Complete	Remisión de documento asociado a la modificación de diseño. Generación de formulario Solicitud de modificación de diseño en Teamcenter. Revisar con el procedimiento de Cambio.	Inclusión de información de petición de cambio en formulario o Summary de la petición
56	DOC_UC_SP5_03	Gestión de Cambio	Propiedades de los artículos	Atributo Montaje Generar un atributo asociado al formulario de Solicitud de cambio de diseño para el tipo de artículo Cambio de ingeniería	1	4	Baseline	Complete	Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad asociada al formulario de Solicitud de cambio de diseño	Generar atributo en formulario o revisión.
57	DOC_UC_SP5_04	Gestión de Cambio	Propiedades de los artículos	Atributo Material Generar un atributo asociado al formulario de Solicitud de cambio de diseño para el tipo de artículo Cambio de ingeniería	1	4	Baseline	Complete	Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad asociada al formulario de Solicitud de cambio de diseño	Generar atributo en formulario o revisión.
58	DOC_UC_SP5_05	Gestión de Cambio	Propiedades de los artículos	Atributo Comentarios costes Generar un atributo asociado al formulario de Solicitud de cambio de diseño para el tipo de artículo Cambio de ingeniería	1	4	Baseline	Complete	Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad asociada al formulario de Solicitud de cambio de diseño	Generar atributo en formulario o revisión.
59	DOC_UC_SP5_06	Gestión de Cambio	Propiedades de los artículos	Atributo Modelo Generar un atributo asociado al formulario de Solicitud de cambio de diseño para el tipo de artículo Cambio de ingeniería	1	4	Baseline	Complete	Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad asociada al formulario de Solicitud de cambio de diseño	Generar atributo en formulario o revisión.
60	DOC_UC_SP5_07	Gestión de Cambio	Propiedades de los artículos	Atributo Concepto modificación Generar un atributo asociado al formulario de Solicitud de cambio de diseño para el tipo de artículo Cambio de ingeniería	1	4	Baseline	Complete	Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad asociada al formulario de Solicitud de cambio de diseño	Generar atributo en formulario o revisión.
61	DOC_UC_SP5_08	Gestión de Cambio	Propiedades de los artículos	Atributo Solicitud modificación de diseño Generar un atributo asociado al formulario de Solicitud de cambio de diseño para el tipo de artículo Cambio de ingeniería	1	4	Baseline	Complete	Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad asociada al formulario de Solicitud de cambio de diseño	Generar atributo en formulario o revisión.
62	DOC_UC_SP5_09	Gestión de Cambio	Propiedades de los artículos	Atributo prioridad Generar un atributo asociado al formulario de Solicitud de cambio de diseño para el tipo de artículo Cambio de ingeniería	1	4	Baseline	Complete	Mostrar durante el proceso de creación de artículos o al editar propiedades una propiedad asociada al formulario de Solicitud de cambio de diseño	Generar atributo en formulario o revisión.
63	DOC_UC_SP5_10	Idnormas	Visualización de los iconos de los estados	Generación de iconos asociados a diferentes estados para vincularlos a acciones en workflows específicos			Baseline		Asignación de un icono a un estado (rechazado, documentación final, aprobado para fabricación, fabricando)	Después de haber aplicado un workflow a un artículo junto al estado asignado se mostrará el icono definido para dicho estado
64	DOC_UC_SP5_11	Idnormas	Workflows	Generación de Workflows	1	3	Baseline	Complete	Generación de Workflows asociados a diferentes acciones (Aprobación lista de ingeniería, lista de ruas, petición de cambio y workflow de fabricación) y filtrados en función del tipo de objeto de negocio. Es necesario hacer una revisión de los workflows que mas se ajusten a las necesidades y las posibilidades	El usuario puede ejecutar los workflows comprobando su buen funcionamiento
65	DOC_UC_SP5_12	Idnormas	Integración MS Office	Aprobación de workflows a través de Outlook para permitir ahorro en número de licencias	3	3	Baseline	Complete	Procedimiento de aprobación de Workflows. Las licencias de tipo autor poseen la integración con MS Office. Si no se posee un usuario asociado a esa licencia no es posible realizar el proceso de aprobación. Integración de Office.	Se comprueba que se puede realizar la aprobación de workflows haciendo uso de la herramienta de Outlook.

66	DOC_UC_SP5_13	Idinomas	Workflows	Unas tareas se aproximan a los workflows se considera importante que sea obligatorio el campo de Comentarios en caso de que el aprobador marque	3	3	Baseline	Complete	Es posible configurar el Workflow de forma que solo sean obligatorios los comentarios cuando se rechace.	Se observa como el sistema no permite avanzar si el campo Comentarios está vacío en caso de indicar la opción de Rechazado	
67	DOC_UC_SP5_15 DOC_UC_SP5_20	Idinomas	Workflows	Información a alguien ajeno al Workflow para que dicha persona esté informada	3	5	Baseline	Complete	Realizar notificaciones para que alguien esté informado. Es posible realizar notificaciones para que alguien esté informado, poner fecha final a las tareas y envío de emails. También es posible enviar cualquier objeto de negocio con la opción sobre... pero esto último se realiza de forma manual. Revisamos notificaciones y probamos.	Se configura y prueba la llegada de mails con Iso VFs.	
68	DOC_UC_SP5_17	Global	Busquedas de artículos	Existencia de herramientas de búsqueda y explotación de datos	3	3	Baseline	Complete	Búsqueda y explotación de datos. El sistema posee un generador de consultas por atributos, objetos de negocio y valores de estados. Además posee una herramienta de informes que exporta a Excel. Es posible su uso con las licencias actuales, pero requiere la preparación de una plantilla. Trabajo continuo	Se comprueban que las plantillas generadas sirven para poder encontrar los artículos de una manera ágil	
69	DOC_UC_SP5_19_EN	Global	Generacion de KPIs	Medición de la probabilidad de error en la documentación cuando se remite la misma a grupos de fábrica			Baseline		Remisión por parte de Ingenieros de la valoración del tiempo actual. Entregable comparativo con la medición de la reducción de errores	Se comprueba la reducción de errores cuando se remite a fábrica	
70	DOC_UC_SP5_20	Global	Suscripción a artículos	Suscripción a artículos asociados a una unidad operativa	3	5	Baseline	Complete	Suscripción a artículos. Es posible llevar a cabo la suscripción a artículos pero la visibilidad estará condicionada en base a los permisos asociados al usuario. Ver opciones.	Se muestran las opciones de Suscripción. Ejemplo solo si es muy necesario.	
71	DOC_UC_SP5_20 DOC_UC_SP5_15	Idinomas	Workflows	Remisión de notificaciones a SESMA	3	5	Baseline	Complete	Necesidad de notificar a SESMA un workflow. Las notificaciones son remitidas a través de email y a través de correo interno de Teamcenter. Necesidad de configuración de Teamcenter para la remisión de emails. Notificaciones igual que puntos anteriores. Editar un artículo con el estado rechazado asociado.	Se configura y prueba la llegada de mails con Iso VFs.	
72	DOC_UC_SP5_21	Idinomas	Workflows	Configurar la editabilidad de los artículos con el estado rechazado asociado	2	N/A	Baseline		Por defecto todos los artículos con un estado asociado no son editables. Configuración de forma que se pueda editar aunque tenga este estado asociado tras petición expresa. Revisión de permisos según estados.	Revisión de estados necesarios y sus características de permisos.	
73	DOC_UC_SP5_22_EN	Idinomas	Workflows	Detección de workflows necesarios en sesiones de toma de datos y best practices	2	N/A	Baseline		Definición de workflows. Entregable con best practices asociadas a configuración de workflows. ROLL OUT	El usuario puede hacer uso de diferentes workflows para satisfacer diferentes funcionalidades	
74	DOC_UC_SP5_23	Idinomas	Workflows	Revisión de historial de procesos para uso por parte del departamento de calidad	3	N/A	Baseline		Solicitud de ejemplo de uso de revisión de historial de procesos. Inclusión de escenario explicativo durante el desarrollo de los UAT. Se ve en la formación básica.	Se muestra el funcionamiento de la revisión del historial de procesos.	
75	DOC_UC_SP6_01_EN	ECM	Alternos globales y sustitutos	Definir los casos en los cuales son usados los alternos globales	1	5	Baseline	InProgress	Consulta referente a las diferencias entre alternos globales y sustitutos. Generación de entregable explicativo que ilustre las diferencias entre alternos globales y sustitutos. MUY IMPORTANTE	Se muestran diferentes ejemplos para ver las diferencias entre alternos globales y sustitutos	
76	DOC_UC_SP6_02	Idinomas	Clasificación de artículos	Remisión automática de datos de clasificación en vez de introducción manual		N/A	Baseline		Definir campos y datos a cumplimentar. Los datos se encuentran disponibles en Teamcenter, en caso de no cumplir toda la necesidad con las herramientas DOTE de Teamcenter, es posible realizarlo a través de configuración. Programación a realizar en Roll Out. Leit in procedimiento de gestión de sustitutos	Se muestran aquellos campos de clasificación que se pueden	Una vez vista la clasificación, cuando se defina el árbol de Clasificación hay que definir que se compilara en el atributo Descripción, que se volcara a SAP.
77	DOC_UC_SP6_03_RO	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Métodos de gestión de sustitutos	1	5	Baseline	InProgress	Generación de workflows de gestión de sustitutos para cumplir un proceso de aprobación en Teamcenter. Búsqueda de los sustitutos. Los sustitutos no se muestran en ningún lugar. En caso de poseer un 3D del sustituto se muestra el sustituto, debido a que en el 3D se muestra el preferido. Los sustitutos son modificados en el gestor de estructuras de Teamcenter, no en los programas de diseño. MUY IMPORTANTE	Se muestra el procedimiento de gestión de sustitutos.	
78	DOC_UC_SP6_04 DOC_UC_SP6_10_RO	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Localización a nivel documental de los sustitutos	1	5	Baseline	Complete	Asignar un artículo como preferido. La asignación de preferidos se encuentra asociada en función de los permisos asociados al usuario y el estado de la lista. MUY IMPORTANTE	Se muestra la localización donde se guarda la documentación de los sustitutos	
79	DOC_UC_SP6_05	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Asignación de la opción de preferido a un artículo concreto	1	5	Baseline	Complete	Localización de alternos globales y sustitutos. Generación de entregable explicativo donde quedan recogidos los conceptos mencionados.	El usuario puede asignar un preferido a un artículo si dispone de los necesarios	
80	DOC_UC_SP6_08_EN	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Recomendaciones y razones de localización en mBOM de alternos globales y sustitutos	1	5	Baseline	InProgress	Incluir sustitutos en eBOM. La eBOM está vinculada a la mBOM, que es el lugar en el cual deben estar localizados los sustitutos, al ser el lugar en el cual se muestra con que elementos se estructuró finalmente el producto. MUY IMPORTANTE	Se muestra los conceptos de alternos globales, mBOM y sustitutos.	
81	DOC_UC_SP6_09	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Mostrar sustitutos en la eBOM	1	5	Baseline	Complete	Definir como se encuentra documentada la información. Dependencia entre como se documenta y como se estructura. Definir como se tratan las listas de materiales. Necesidad de prever las decisiones bloqueantes. Teamcenter mejora la calidad del dato a enviar a SAP. MUY IMPORTANTE	Se verifica que se pueden asignar sustitutos en las eBOM	
82	DOC_UC_SP6_04 DOC_UC_SP6_10_RO	Idinomas	Documentación asociada a artículo	Definir como se encuentra documentada la información	1	3	Baseline	Complete	Probar UAT con fantasmas. Generación de alternos globales, alternos locales y preferidos, revisándolos en la mBOM. MUY IMPORTANTE	Revisar el trabajo con archivos. Revisión de la documentación requerida por Idinomas, y definimos cual se puede absorber con la funcionalidad de TC.	
83	DOC_UC_SP6_11	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Gestión de fantasmas en Teamcenter	1	5	Baseline	Complete	Revisar un conjunto que incluye sustitutos. Explicación de necesidad de revisión ante cambios en un conjunto que incluye sustitutos. MUY IMPORTANTE	Se verifica como se puede gestionar la revisión de conjuntos que poseen sustitutos.	
84	DOC_UC_SP6_12	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Revisión de conjuntos que poseen sustitutos	1	5	Baseline	Complete	Existencia de favoritos. Solución conjunta con evis SAP. MUY IMPORTANTE	Se mostrara presentación de Xaul Camps para mostrar la solución conjunta con evis SAP	
85	DOC_UC_SP6_13	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Utilización de fantasmas con alternativas diversos para artículos / materiales. No todos los alternos son válidos en todas las listas. Necesidad de valorar cual es la mejor elección desde diversos puntos de vista (costes, plazos de entrega, stock...)	1	5	Baseline	Complete	Remisión de documento excel con ejemplo de listas alternativas. Generación de UAT específico con uso de variantes en el gestor de estructuras, con resultado exitoso. MUY IMPORTANTE	Se muestran las opciones disponibles para elegir la que mas satisfaga las necesidades.	
86	DOC_UC_SP6_14	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Asociación entre diversos fantasmas, los cuales están condicionados en base listas alternativas.	1	5	Baseline	Complete	Empaquetado de conjunto. El sistema debe mostrar un aviso explicando que no es posible realizar el empaquetado. Funcionalidad pendiente de revisión de funcionamiento. MUY IMPORTANTE	Se comprueba que se genera un mensaje de aviso para informar al usuario	
87	DOC_UC_SP6_15	Idinomas	Alternos globales y sustitutos	Generación de mensaje de aviso al realizar el empaquetado de un conjunto con sustitutos asociados	1	5	Baseline	Complete			

88	DOC_UC_SP8_16_RO	Idinormas	Alternos globales y sustitutos	Generación y gestión de sustitutos entre diferentes departamentos	1	5	Baseline	Complete	Generación y gestión de sustitutos entre diferentes departamentos Los sustitutos se generan por conocimiento propio de ingeniería y como propuesta de fábrica. La definición de sustituto proveniente de fábrica es un conjunto. Necesidad de visualización a nivel de producción. Necesidad de proceso de homologación de sustitutos y trazabilidad a través de la generación de un workflow <b>MUY IMPORTANTE</b>	Se genera un workflow para poder gestionar la generación de sustitutos entre diferentes departamentos.
89	DOC_UC_SP8_17_RO	Idinormas	Alternos globales y sustitutos	Generación y gestión de alternos entre diferentes departamentos	1	5	Baseline	Complete	Generación y gestión de alternos entre diferentes departamentos Los alternos se generan por conocimiento propio de ingeniería y como propuesta de fábrica. Necesidad de proceso de homologación de alternos y trazabilidad a través de la generación de un workflow <b>MUY IMPORTANTE</b>	Se genera un workflow para poder gestionar la generación de alternos entre diferentes departamentos.
90	DOC_UC_SP8_18	Idinormas	Alternos globales y sustitutos	Generación y gestión de preferidos	1	5	Baseline	Complete	Generación y gestión de preferidos Cuando se generan alternos globales es posible definir preferidos globales. En las listas se informa de los preferidos globales para poder modificarlos. En los sustitutos locales se encuentran en una lista específica y la modificación se aplica exclusivamente para ese caso <b>MUY IMPORTANTE</b>	Se genera un workflow para poder gestionar la generación de preferidos entre diferentes departamentos.
91	DOC_UC_SP7_01	Lista de Procesos - BOP	Procesos	Definición y generación de procesos diferentes para su uso en el módulo Planificador de procesos de fabricación	2	4	Baseline	Complete	Remitir datos de artículos demandados Definir diferentes tipos de procesos al igual que se realizó con los artículos, en caso de que poseyeran atributos diferentes <b>Revisar generación de listas BOP y VI, y su funcionalidad. Una revisión donde Electromec vea la funcionalidad.</b>	Preparación y revisión de V/Fs disponible en aprobación de BOP y definición nueva si fuese necesario.
92	DOC_UC_SP7_02_RO	Lista de Procesos - BOP	Nomenclatura de los procesos	Generar una codificación específica asociada a los procesos del módulo planificador de procesos de fabricación	2	4	Baseline	Complete	Generar un proceso Mostrar durante el proceso de creación de procesos una codificación específica. Verificar si requiere replicado en SAP o se desea una nomenclatura diferente para Teamcenter	Codificación de lista de rutinas.
93	DOC_UC_SP7_03_RO	Lista de Procesos - BOP	Visualización de los procesos	Interfaz gráfica de creación de nuevos procesos igual a la de generación de artículos	2	4	Baseline	Complete	Definición de un nuevo proceso Existen herramientas de configuración para que la interfaz de proceso sea igual a la de creación de artículos, pero implica una configuración personalizada	Se comprueba que la interfaz de proceso es similar a la de creación de artículos
94	DOC_UC_SP7_04_RO	Lista de Procesos - BOP	Propiedades de los procesos	Definir que campos se desean que acompañen a los diferentes procesos	2	4	Baseline	Complete	Definir campos asociados a los diferentes procesos Comparar en Teamcenter los campos que el cliente desea incluir en los procesos. Teamcenter incluye por defecto los campos de tipo tiempo, así como los de nombre - descripción	Se verifica que los campos que se solicitan en los diferentes procesos son los adecuados.
95	DOC_UC_SP7_05_RO	Lista de Procesos - BOP	Plantillas de los procesos	Definir estructuras de proceso a usar como plantillas.	2	4	Baseline	Complete	Definir plantillas para su puesta en marcha durante el proceso de Roll out Es posible definir estructuras de proceso para su uso como plantillas, permitiendo ahorros en tiempos al no ser necesario partir desde cero, además de su aplicación en otras plantas productivas en caso necesario	Preparar y mostrar como es posible disponer de plantillas de procesos a usar como base de las listas BOP finales.
96	DOC_UC_SP7_06	Lista de Procesos - BOP	Alta de artículos	Generación de artículos y accesos directos para uso en el módulo planificador de procesos de producción	2	4	Baseline	Complete	Definir artículos a usar en los procesos específicos Es posible la generación de los artículos específicos así como su inclusión a través de accesos directos	¿Es necesario disponer de nuevos tipos de artículos asociados a la generación de BOPs?
97	DOC_UC_SP7_07_EN	Lista de Procesos - BOP	Procesos, operaciones y actividades	Procesos, operaciones y actividades customizables	2	4	Baseline	Complete	Remitir lista de operaciones (Excel procesos + operaciones) Generación de entregable explicativo que ilustre las diferencias entre procesos, operaciones y actividades	El usuario puede comprobar como funcionan los procesos, las operaciones y las actividades
98	DOC_UC_SP7_08	Lista de Procesos - BOP	Procesos, operaciones y actividades	Árbol de procesos, operaciones y actividades	N/A		Baseline		Remitir lista de operaciones (Excel procesos + operaciones) Posible antelación de tantos niveles de subprocesos y operaciones como sea necesario. Dependen del tamaño de la planta y del árbol de rutinas. Best practice de sub-árbol. Generación de divisiones mayores en el proceso productivo. El cliente no mide actualmente tiempos por procesos (mide por almacén, líneas, equipos...)	Se muestran las Best practices del uso de subarboles.
99	DOC_UC_SP7_09_RO	Lista de Procesos - BOP	Actividades	Definición del nivel de detalle a utilizar.	2	4	Baseline	Complete	Definir si se incluyen actividades inicialmente o a posteriori Habitualmente se trabaja a través de plantillas, con categorización simple. Mayor detalle en las actividades implica un mayor coste de gestión. Definir tipos de actividades teniendo en cuenta que su incremento supone una mayor complejidad.	Se muestran las diferentes tipos de actividades para elegir la que más se ajusta a las necesidades de Ingeteam.
100	DOC_UC_SP7_10_RO	Global	Informes	Uso de plantillas customizadas en los informes	2	3	Baseline	Complete	Definir plantillas customizadas para uso en informes Los informes generados por Teamcenter son configurables para su uso con las plantillas personalizadas del cliente	Se muestra la funcionalidad con las plantillas disponibles para asegurar que el resultado es adaptable a lo buscado.
101	DOC_UC_SP7_11_R_O	Lista de Procesos - BOP	Work instructions	Verificación de necesidades de licencias para el uso de instrucciones de trabajo	N/A		Baseline		Generar instrucción de trabajo Uso de instrucciones de trabajo manuales para un menor coste por demanda de licencias	Se verifica la mejor opción para minimizar el coste de licencias
102	DOC_UC_SP7_12_RO	Lista de Procesos - BOP	Work instructions	Uso de herramienta de instrucciones de trabajo vs uso a través de conjunto de datos	1	5	Baseline	InProgres	Decidir cual es la opción deseada Las instrucciones de montaje han de ser generadas dentro de las operaciones en caso de uso a través de la funcionalidad de Teamcenter. En caso de desear gestionar las mismas a través de ficheros .pdf se han de usar conjuntos de datos e importarlos. Simplificación de instrucciones de trabajo (formato .txt, .pdf, MS Office, .zip, .rar, programas ejecutables)	Se comprueba cual es la mejor opción para la gestión de instrucciones de trabajo
103	DOC_UC_SP7_13_RO	Lista de Procesos - BOP	Work instructions	Uso y generación de animaciones para su inclusión en las instrucciones de trabajo	1	5	Baseline	Complete	Definición de necesidades Siemens posee diversas herramientas para la generación de animaciones. Necesidad de generar una plantilla de video	El usuario genera animaciones para las instrucciones de trabajo
104	DOC_UC_SP7_14_RO		Active Workspace	Costes de uso del active workspace	3	5	Baseline	InProgres	Valoración de gestión de active workspace Active Workspace no ha sido usado durante el Piloto debido a que requiere mucha información. No posee una licencia asociada pero requiere coste por tiempos de montaje	Se muestra al cliente Active Workspace con un video.
105	DOC_UC_SP7_15_RO	Lista de Procesos - BOP	Procesos (Uso)	Definir si las BOP se usan en Teamcenter o SAP	2	4	Baseline	InProgres	Decidir si las BOP se usan en Teamcenter o SAP	Se define si las BOP se utilizan en SAP o en Teamcenter
106	DOC_UC_SP8_01_RO	Integración SAP	Integración SAP	Campos a remitir desde Teamcenter a SAP	1	5	Baseline	InProgres	Definir los campos que se estructuran en cada herramienta Remitir lista de fabricación, materias primas, conciliación de la descripción (String 40 caracteres), ID, código	Se comprueba que los campos de la integración SAP-Teamcenter funcionan correctamente
107	DOC_UC_SP8_02_RO	Integración SAP	Integración SAP	Campos a remitir desde SAP a Teamcenter	1	5	Baseline	InProgres	Generación y remisión de un listado de fabricantes homologados en SAP Remisión de fabricante homologado y referencia de fabricante a Teamcenter	Se comprueba que los campos de la integración SAP-Teamcenter funcionan correctamente
108	DOC_UC_SP8_04_RO	Integración SAP	Clases de artículos de SAP y Teamcenter	Equivalencia entre clases generadas en Teamcenter y clases generadas en SAP	1	5	Baseline	InProgres	Definición de clases Integración con SAP y equivalencia de nombres	Se definen las clases que se crean en Teamcenter y en SAP teniendo en cuenta la integración



109	DOC_UC_SP8_05_RD	Integración SAP	ERP (Gestión de productos)	Gestión de productos a nivel ERP	1	5	Baseline	InProgres	Definir gestión de artículos Los artículos una vez generados no pueden modificar el tipo de artículo (pasar de materia prima a semiterminado...)	Se comprueba como la tipología del artículo no es modificable una vez se ha generado	
110		Integración CAD	Integración ORCAD	Integración con herramientas CAD	1	4	Baseline	Pending	Demonstración de Siemens de integración con ORCAD y Eplan.	¿Sería posible grabar la sesión? Incluir Eplan y gestión de SV (Ya pedido)	
111				Documentación asociada a artículo	1	3	Baseline	Complete	Documentación necesaria que no aparece en la estructura. Parece pertenecer a artículos que no están en la estructura pero que sí se utilizan	Orientado al mismo objetivo que Caso de Uso 14, pero para los documentos adicionales referenciados.	
112		Integración CAD	Integración ORCAD	Repetición de artículos	1	4	Baseline	Pending	Un mismo componente repetido varias veces, dispone de números de identificación específicos de su posición en la placa: ¿números ID específicos?, ¿número de identificación de función? Aclarar de forma más detallada.	Número FRU, especialmente desde ORCAD. En TC hay notas de ocurrencia, pero desde ORCAD hay que comprobar. Las variantes de ORCAD se están utilizando, y es necesario revisar como se comunica esa funcionalidad con Siemens.	
113		Integración CAD	Importación Historico	Carga de Lista de Materiales		1	Baseline	Complete	Cargar con IPS la estructura del PT055	Realizar pequeño vídeo con los pasos esenciales del proceso.	
114		Integración CAD	Importación Historico	Carga de Solid Edge	1	2	Baseline	Complete	Cargar PT0055 Documentos SE	Realizar la carga y preparar sesión sencilla de muestra.	
115		Integración CAD	Integración CAD	Miembros de Conjuntos de SE.	2	2	Added	Complete	Se necesita trabajar con miembros de conjunto y que la carga posterior sea	Realizar sesión UAT de funcionalidad de familias de Conjuntos.	
116		Integración CAD	Integración CAD	Insertar planos adicionales entre medias de listado de planos	3	2	Added	Complete	En un listado de planos de montaje puede ser necesario añadir nuevos en medio del listado, requiriéndose renombrar los planos. Como solucionar esto en SE	Hacer ejemplo de prueba de generación de nuevo plano y cambio de nombres con la integración Excel Live.	
117		Alta de Materiales	Alta de artículos	Explorar codificación Inteligente en atributos	1	2	Added	Complete		Se realizará sesión con Jose Carlos para ver como explotar las características de la codificación inteligente.	
118		Integración CAD	Integración CAD	Actualización sistema a SEEC ST3	1	2	Added	Complete	Ingenteam trabaja con ST y es prioritario actualizar el sistema		
119		BOB	Listas de materiales		1	4	Added	Complete		Revisión del modelo de gestión de listas propuestas (Mismo modelo propuesto en P'anet)	
120		Integración ERP		Demostración TC4S	1	5		Complete		Pedir a Siemens Video/Demo lo mas completo posible.	

## A2. Exemple de document dels estudis dels processos realitzats (AS-IS)



everis

Àrea

ENERGIA EÓLICA

### Situación actual (AS IS)

### Proceso P05 - Integración M-CAD (SolidEdge)

### -Área de Energía Eólica (Energy)-

Proyecto

Consultoría funcional PLM

Desarrollado por

everis

Fecha

26/01/2016



an NEST Global Company

---

Àrea

ENERGÍA EÓLICA

---

## Control de la documentación

### Participantes

Responsabilidad	Nombre / función
Propietario	everis / <input type="text"/>
Desarrollado por:	Equipo de proyecto everis
Revisado por:	Dirección de proyecto everis
Verificado por:	Dirección de Proyecto <input type="text"/>
Aprobado por:	Dirección de Proyecto <input type="text"/>

### Memoria

Versión	Fecha	Cambio producido
1.0	26/01/2016	Versión inicial entregada a <input type="text"/>
2.0	XX/01/2016	Versión revisada por usuarios entregada <input type="text"/>



an NPI Skills Company

Àrea

ENERGIA EÓLICA

## Índice

1 Contexto.....	4
2 Personas entrevistadas.....	6
3 Detalle del proceso .....	7
4 Flujograma.....	10
 Anexo I: Imágenes de las sesiones de trabajo.....	11
 Anexo II: Ficha Proceso Integración M-CAD (SolidEdge) – Área Energía Fotovoltaica .....	12



Àrea  
ENERGIA EÒLICA

## 1 Contexto

[ ] dispone actualmente de una infraestructura de soluciones IT compuesta, entre otras, de los siguientes productos:

- SAP, como suite de soluciones corporativas (ERP)
- SolidEdge, como solución de diseño mecánico (M-CAD)
- Eplan como solución E-CAD
- Orcad como solución EDA

Tras llevar a cabo un estudio interno del estado del arte de las soluciones PLM, [ ] ha llegado a la conclusión que el proyecto de implementación de una solución PLM debe empezar por una consultoría funcional que analice los principales procesos de negocio en el ámbito de la gestión del ciclo de vida del producto.

Así, se va a realizar un análisis de los procesos del área de Energía Fotovoltaica y del área de Energía Eólica. El objetivo final es disponer de una imagen actual que proporcione información sobre:

- Entendimiento de la estrategia de negocio
- Operativa
- Organización
- Infraestructura tecnológica

Los procesos que se van a analizar en esta primera fase son los siguientes:

- 2 P01 - Alta de materiales:
  - Análisis de los varios entornos interconectados y las diferentes casuísticas y formas de proceder.
  - Análisis de la viabilidad de usar la plataforma PLM como punto único de creación de materiales.

El alta de materiales debe contemplar también a los materiales comerciales, así como la posibilidad de creación de materiales desde SolidEdge, Orcad o Eplan.
- 3 P02 - Distribución de la documentación asociada a los equipos según DINORMAS:
  - Realización, aprobación, firma, publicación y distribución de la documentación asociada a los productos.
- 4 P03 - Gestión múltiples vistas BOM:
  - Gestión de vistas de Ingeniería, compras y manufacturing. Análisis de la integración con ERP.
- 5 P04 - Disponibilidad en planta de instrucciones de fabricación de equipos:



© 2011 everis Consulting



Àrea

ENERGIA EÓLICA

- Explotación de las instrucciones de montaje del producto final como suma de las instrucciones existentes para cada subconjunto. Análisis de la viabilidad de disponer de distintas configuraciones para distintas plantas.

#### 6. PDS-Integración M-CAD (SolidEdge):

- Análisis de la integración entre las herramientas PLM y SolidEdge y comparación con las funcionalidades ofrecidas por Rule Designer.

En este documento en concreto se analiza el proceso número cinco “Integración M-CAD (SolidEdge)” en el área de Energía Eólica (Energy).

Dado que en las sesiones de trabajo se ha contado con la intervención de todas las partes implicadas, se ha considerado interesante recoger en este documento, aunque no esté contemplado en el alcance, no sólo el proceso de integración de SolidEdge-RuleDesigner, sino también el funcionamiento de Orcad y Eplan.

El análisis de las integraciones del resto de herramientas CAD (Orcad, Eplan) será barajado en un futuro cercano cuando sea aprobado entre everis e [REDACTED]



Àrea

ENERGÍA EÓLICA

## 2 Personas entrevistadas

Las reuniones mantenidas con el personal de Energía Eólica (EO) de [REDACTED] se han distribuido según las sesiones listadas a continuación:

- 03 Noviembre 2015, 15:00 hrs a 17:00 hrs – Visión general Fábrica Sesma
- 04 Noviembre 2015, 11:45 hrs a 14:30 hrs – Visión general Área EO
- 11 Enero 2016, 10:30 hrs a 14:00 hrs – Sesión de grupo

El personal entrevistado en dichas sesiones ha sido:

Nombre	Área / Departamento	Cargo
[REDACTED]	Á. Eólica – I+D	Responsable Servicios Generales I+D EO
[REDACTED]	[REDACTED] Corporación	CIO
[REDACTED]	Á. Eólica	Directora Adjunta Energy y Technology
[REDACTED]	Fábrica Sesma	Director Gerente
[REDACTED]	D. Sistemas de Gestión	Coordinador PLM
[REDACTED]	U. Productiva Technology	Director Sistemas de Gestión
[REDACTED]	Á. Eólica	Responsable procesos EO Energy y Technology





an NPT B&A Company

Àrea

ENERGÍA EÓLICA

### 3 Detalle del proceso

Área	Energía Eólica (Energy)		
Nombre	n M-CAD (SolidEdge)	Entrada	Diseño de una pieza
Objetivo	Uso de herramienta M-CAD (Solid Edge) y su integración con Rule Designer	Salida	Integración de la herramienta de diseño con la gestión del ciclo de vida del producto
Responsable	<ul style="list-style-type: none"><li>• M-CAD: I+D</li><li>• E-CAD: I+D</li><li>• EDA: I+D Technology</li></ul>	Plazo medio	N/A
Periodicidad	Diaria	Tiempo dedicado al proceso	N/A
Destinatarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ingeniería (I+D)</li></ul>		
Grupos de interés	Intervinientes (Grupos a los que afecta el proceso/ relación necesaria con otras áreas para la realización del proceso): <ul style="list-style-type: none"><li>• Ingeniería (I+D)</li></ul>		
Documentación asociada			
<ul style="list-style-type: none"><li>• N/D</li></ul>			
Actividades / Descripción del proceso			
Contexto			
<ul style="list-style-type: none"><li>-  tiene una estructura matricial dividida en Unidades Productivas (productos y fábricas) y Unidades de Negocio. En el caso concreto del área de EO/WIND la división es la siguiente:<ul style="list-style-type: none"><li>a. Unidades Productivas = Energy (FV – Fotovoltaica + WIND – Eólica) y Technology (IMD – Marina, PGA – Integraciones en red, WIND – Eólica)</li><li>b. Unidad de Negocio = WIND-Eólica</li></ul></li></ul>			
			
<ul style="list-style-type: none"><li>- Los diseños mecánicos se realizan con la herramienta CAD, SolidEdge.</li><li>- Los diseños eléctricos se realizan con la herramienta ECAD, Eplan.</li><li>- El PDM que se utiliza para gestionar la aprobación y revisión de diseños mecánicos es RuleDesigner.</li><li>- Para el diseño de CAD en EO se utiliza RuleDesigner de Technology y para las partes constitutivas se</li></ul>			





Àrea  
ENERGIA EÓLICA

utiliza la herramienta Access de Technology, llamada "Gestión de Partes Constitutivas".

- Los diseños de EO son más simplificados que los de FV, tienen menor nº de componentes y los componentes que tienen, están menos detallados.

#### **Diferencias identificadas en el proceso respecto al Área de Fotovoltaica**

- SolidEdge:
  - a. Se alimenta de la BBDD de RuleDesigner Technology (el proceso de aprobación es también el mismo que en Technology).
    - i. Al crear la pieza, RuleDesigner asigna el código: XXXXXX.AAA para piezas según plano y AAA.XXXX para piezas comerciales.
    - b. Las partes constitutivas se dan de alta también en la BBDD Access de Technology.
- El funcionamiento de Eplan es igual que en FV (se alimenta de una BBDD propia que mantienen manualmente).
- No se utiliza Orcad.

Herramientas	Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Office: Access, Excel</li> <li>• Mail</li> <li>• SAP (ERP)</li> <li>• BBDD Access Technology (alta de partes constitutivas)</li> <li>• SolidEdge (herramienta de diseño mecánico)</li> <li>• FEMAP (herramienta de análisis de elementos finitos)</li> <li>• Rule Designer (Product Data Management - PDM de SolidEdge)</li> <li>• Eplan (herramienta de diseño de circuitos eléctricos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay 20 diseñadores mecánicos entre FV y EO</li> <li>• El número de licencias disponibles es:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o 15/16 flotantes normales,</li> <li>o 1/2 Premium,</li> <li>o 3/4 en el módulo de cableado,</li> <li>o 2/3 en modo Foundation</li> </ul> </li> </ul>

#### **Puntos fuertes (buenas prácticas)**

- Se dispone en RuleDesigner de un mapeado de atributos automático con SolidEdge. Ciertos atributos de RuleDesigner son utilizados en los cajetines de SolidEdge, y las propiedades físicas de SolidEdge se traspasan al formulario de la parte en RuleDesigner.
- RuleDesigner dispone de una herramienta de transacciones masivas, SmartActions, que permite obtener una lista de referencias para realizar tareas como: realizar aprobaciones de una lista de componentes completa, generar los PDF de una lista de componentes, o los IGS/STEP en caso de tener que enviarlos a proveedor.

#### **Oportunidades de mejora**

- M1- Ingeniería colaborativa.** Habilitar la posibilidad de que varios usuarios trabajen a la vez sobre un mismo diseño. Al trabajar en SolidEdge no se permite que varias personas trabajen con un mismo diseño/conjunto aunque sean piezas diferentes.
- M2- Gestión de estados.** Habilitar la posibilidad de gestionar los estados del plano en SolidEdge. Los cambios en características de piezas (por ejemplo, el peso de un tornillo), hace que SolidEdge indique que el plano está desactualizado cuando en realidad no es así. Ocurre lo mismo cuando se crea una vista simplificada de una pieza.
- M3- Trazabilidad.** RuleDesigner traza las N revisiones que haya podido tener un diseño pero sólo conserva los atributos y archivos de la última revisión. Es decir, al cargar una revisión anterior de un conjunto en SolidEdge, carga las últimas revisiones de todas las piezas. No es posible recuperar la información (ni a





an NPT Delta Company

Àrea

ENERGÍA EÓLICA

nivel de meta-datos ni a nivel de archivos) de una revisión anterior.

**M4- Integración sistemas.** Integrar las herramientas de diseño con SAP y PLM. Sincronizar bases de datos de partida de Orcad y Eplan con SAP.

**M5- Alta de materiales.** Unificar el alta de materiales en PLM (en lugar de tener que dar de alta en Access, SAP y herramientas diseño). Observar que actualmente RuleDesigner va creando, a partir de la información especificada en todos los campos, el mismo código que ya se había generado en Access.

#### Riesgos identificados

**R1- Ingeniería colaborativa.** Dificultad para llevar a cabo ingeniería concurrente. Dado que SolidEdge no permite trabajar a varias personas sobre un mismo diseño, se hacen copias de los planos, por lo que posteriormente se tienen que volver a vincular la información al subir el diseño modificado a la herramienta. Además, la edición de varios usuarios de un conjunto sin poder tener un ~~feedback~~ del trabajo del resto del equipo, hace que se trabaje de forma iterativa.

**R2- Trazabilidad.** RuleDesigner permite lanzar aprobaciones sucesivas sobre una revisión ya aprobada. Existe el riesgo de editar y mandar a aprobar un conjunto con una gran cantidad de cambios sobre revisiones que deberían estar congeladas.

**R3- Criterios de gestión.** Si no cambia Fit ~~Form~~ & Function, la lista de materiales sólo cambia de versión, pero para Fábrica es un problema porque tienen que reagrupar la información de nuevo dado que se desconfigura el orden de las instrucciones de montaje.

**R4- Trazabilidad.** El formulario de cada parte es único para todas las revisiones del mismo, lo que implica que no hay trazabilidad en los archivos ni los valores de los atributos entre las diferentes revisiones de una parte.

**R5- Criterios de gestión.** Congelación de piezas en versiones anteriores. No es posible cargar las revisiones anteriores de un conjunto, ya que éste carga los componentes más actuales de cada componente del mismo. Para conocer cuál era el montaje del mismo hay que abrir el listado de materiales en PDF.

#### Criticidad (impacto del proceso en el negocio de)

- La integración del diseño con la gestión del ciclo de vida del producto se considera como algo crítico debido al coste hora/hombre que supone la gestión de la documentación de cada diseño.
- La trazabilidad sobre los cambios llevados a cabo en el producto (tanto a nivel de diseño como a nivel de meta-datos) es imprescindible en un entorno en el que el servicio al cliente es cada vez más importante.

## A3. Documentació dels Sprints

### 1. Exemple d'una UserTest

P01 - Alta Materiales							
Scenario Number	101	Version	1	Part Type	Iniciar Teamcenter	Approach	1
Description of Test							
Se comprobará que se puede Teamcenter está disponible y es posible acceder ("Loguearse") al mismo							
Testing Pre-requisites							
1. Usuario dado de alta en PLM 2. Tener licencia de Teamcenter							
Step #	Activity #	Process Description	Expected Result	Pass/Fail	Comments		
1	Iniciar Teamcenter	Se iniciará Teamcenter 11 mediante el icono ubicado en el escritorio o bien buscando la aplicación entre las aplicaciones instaladas.	La aplicación Teamcenter se abre correctamente				
2	Iniciar Teamcenter	Se accederá a Teamcenter 11 mediante la "Ventana de Login" emergente empleado las credenciales de Teamcenter propias (En caso de no disponer de credenciales se emplearán las credenciales de user1 (Login: user1, Password: user1). En el caso de estar logueado pasar directamente al paso 3 (Grupo Italia), 4 (Grupo Filtrado) o 5 (Engineering) en función del Grupo al que pertenezca.	Acceso satisfactorio a Teamcenter				
Step #	Activity #	Process Description	Expected Result	Pass/Fail	Comments		
3	Iniciar Teamcenter	Comprobar, mediante el acceso a la ventana de "User Settings" (Parte superior de la Ventana de Teamcenter) que el <b>Grupo</b> con el que se está logueado es el Grupo "Italia". Si el Grupo no es Italia, cambiarlo a Italia	El grupo del usuario es Italia. De no ser Italia, el sistema permite cambiarlo				
4	Iniciar Teamcenter	Comprobar, mediante el acceso a la ventana de "User Settings" (Parte superior de la Ventana de Teamcenter) que el <b>Grupo</b> con el que se está logueado es el Grupo "Grupo Filtrado". Si el Grupo no es Italia, cambiarlo a Grupo Filtrado	El grupo del usuario es Grupo Filtrado. De no ser Grupo Filtrado el sistema permite cambiarlo				
5	Iniciar Teamcenter	Comprobar, mediante el acceso a la ventana de "User Settings" (Parte superior de la Ventana de Teamcenter) que el <b>Grupo</b> con el que se está logueado es el Grupo "Engineering". Si el Grupo no es Italia, cambiarlo a Italia	El grupo del usuario es Engineering. De no ser Engineering el sistema permite cambiarlo				
Data Set							
Expected Results for scenario							
Actual Results (PASS/FAIL) for scenario							

### 2. UAT que els usuaris havien de seguir dels diferents processos.



**ARBOL DE CLASIFICACION,**  
Exportación de resultados de búsqueda




**ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN**  
BÚSQUEDAS DE ÍTEMES CLASIFICADOS – GENERACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

Explicación sobre como generar y ejecutar Búsquedas desde el Árbol de Clasificación y exportar los resultados asociados a una búsqueda en el árbol de clasificación en formato .xml

**Realizar búsqueda**



- Esta funcionalidad está especialmente indicada para el **módulo de clasificación**.
- Es posible usarla también en el **administrador de clasificaciones**, en las pestañas **Jerarquía** y **Diccionario**.

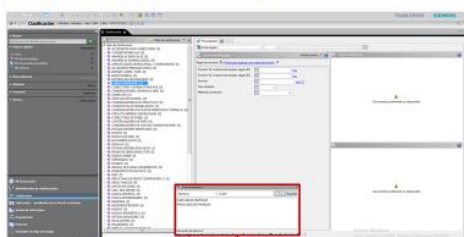
- La búsqueda se puede realizar de dos formas:
  - Introducir directamente los caracteres en el **campo** y pulsar **Enter**.
  - Pulsar en el botón **Buscar clase** (icono lupa), el cual mostrará una búsqueda avanzada. Es la opción más recomendada.

## ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN

### BÚSQUEDAS DE ÍTEMS CLASIFICADOS – GENERACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

Explicación sobre como generar y ejecutar Búsquedas desde el Árbol de Clasificación y exportar los resultados asociados a una búsqueda en el árbol de clasificación en formato .xml

#### Realizar búsqueda



- El nombre apunta al nombre visualizable asociado a la clase generada.
- Introducir los caracteres asociados a la búsqueda de la clase ejemplo *Cables unipolar* intercalados entre "
- Ejemplos asociados a este tipo de búsqueda son:
  - "C"
  - "CA"
  - "CABL"
  - "CABL...UNIP"
  - "CABLES UNIP..."

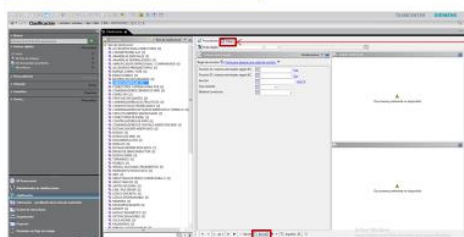
3

## ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN

### BÚSQUEDAS DE ÍTEMS CLASIFICADOS – GENERACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

Explicación sobre como generar y ejecutar Búsquedas desde el Árbol de Clasificación y exportar los resultados asociados a una búsqueda en el árbol de clasificación en formato .xml

#### Realizar búsqueda



- Pulsar en el botón **Buscar** para activar la pestaña **Tabla**, la cual contiene los ítems clasificados en esa clase.
- Pulsar seguidamente en la pestaña **Tabla**

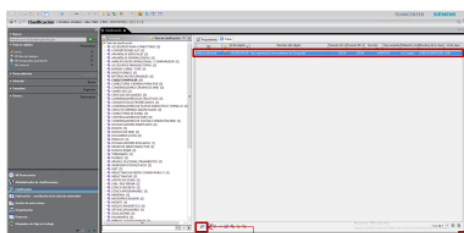
4

## ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN

### BÚSQUEDAS DE ÍTEMS CLASIFICADOS – GENERACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

Explicación sobre como generar y ejecutar Búsquedas desde el Árbol de Clasificación y exportar los resultados asociados a una búsqueda en el árbol de clasificación en formato .xml

#### Copiar a otro formato de archivo



- El sistema muestra los objetos de negocio clasificados.
- Pulsar sobre aquellos que se desea copiar.
- Pulsar seguidamente en la opción **Copie el objeto** seleccionado en el portapapeles del sistema operativo. Si no selecciona ningún objeto, se copiarán todos los objetos.
- El sistema muestra que está copiado en el portapapeles al ascender el nº de unidades en el icono **Portapapeles**

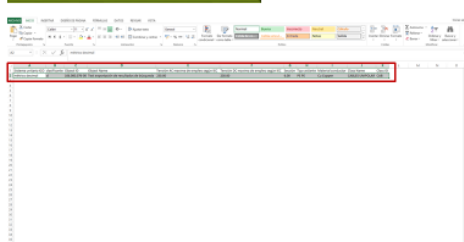
5

## ÁRBOL DE CLASIFICACIÓN

### BÚSQUEDAS DE ÍTEMS CLASIFICADOS – GENERACIÓN Y EXPORTACIÓN DE RESULTADOS

Explicación sobre como exportar los resultados asociados a una búsqueda en el árbol de clasificación en formato .xml

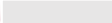
#### Copiar a otro formato de archivo



- Abrir una hoja de Excel.
- Pulsar seguidamente CTRL+V para pegar el objeto seleccionado.


6

### 3. Exemple de Sprint Retrospective realitzat al sprint 2



**Project:** ~~Piloto~~ EO

**GP-20302-Sprint Retrospective Minutes**

  
an NTT DATA Company

---

**Resumen**

Minuta de la reunió de retrospectiva del Sprint 2 (Sprint Retrospective Meeting) realitzada el dia 28/05/2018. GP-20302-Sprint Retrospective Minutes of 20180528

---

**Registro de Cambios**

Verión	Descripción [o descripción de los cambios]	Autor	Fecha de Creación	Aprobado por:	Fecha de Aprobación
1.0	Plantilla				
1.1	Minuta reunión Sprint Retrospective para Sprint 2 del Piloto Eólica (Wind) en I	Everis PLM	28/04/2018		
1.2					

### Índice

1. Información sobre la Reunión.....	2
2. Agenda .....	3
3. Temas Tratados durante la Reunión .....	4
3.1 Sprint Retrospective; Sprint 2 Piloto Eólica – Clasificación, Codificación e Integración CAD .....	4
3.1.1 Presentación de la reunión: .....	4
3.1.2 Planificación y Ejecución del Sprint. Retrospectiva: .....	4
3.1.3 Comunicación en el Sprint. Retrospectiva. ....	5
3.1.4 Pruebas de Usuario y Documentación Generada. Retrospectiva .....	6
3.1.5 Feedback de los Usuarios. ....	6
3.1.6 Logística del Sprint. Retrospectiva .....	6
3.1.7 Comentarios/Temas adicionales.....	7
4. Acuerdos/ Decisiones Tomadas .....	8
5. Puntos Pendientes/ Acciones a Ejecutar.....	9

[illegible]

## 2. Agenda

Con motivo del fin del segundo Sprint (Sprint 2) del proyecto piloto de Teamcenter para el área de Wind (Eólica) de [REDACTED], se convocó una sesión de trabajo el día 28 de Mayo de 2018 en las oficinas de [REDACTED] en Sarriguren y Zamudio. Dicha sesión de trabajo fue planteada, y ejecutada, como una sesión de trabajo abierta, donde compartir las experiencias, sensaciones y feedback percibidas durante la ejecución del Sprint y proponer acciones de mejora de cara a los siguientes Sprints a ejecutar.

La agenda para esta sesión de trabajo, así como el contenido de la misma, se detalla a continuación:

1. **Sprint Retrospective del Sprint 2 – Clasificación, Codificación e Integración TC-SE (14:00 pm – 15:00 pm)**
  - a. Presentación de la reunion
  - b. Planificación y Ejecución del Sprint. Retrospectiva
  - c. Comunicación en el Sprint Retrospectiva
  - d. Pruebas de Usuario y Documentación Generada. Retrospectiva
  - e. Feedback de los Usuarios
  - f. Logística del Sprint. Retrospectiva
  - g. Comentarios/Temas adicionales

### 3. Temas Tratados durante la Reunión

Este apartado tiene como propósito, recoger, a modo resumen, toda la información tratada durante esta sesión de retrospectiva del primer Sprint, así como las impresiones del cliente (respecto a acciones ejecutadas, UAT, Mejoras) para con el Sprint ejecutado.

A continuación se detallarán los temas tratados durante la sesión de Retrospectiva del Sprint 2 (Sprint Retrospective) del piloto de Eólica.

#### 3.1 Sprint Retrospective; Sprint 2 Piloto Eólica – Clasificación. Codificación e Integración CAD

##### 3.1.1 Presentación de la reunión:

Antes de comenzar con la reunión de retrospectiva propiamente dicha everis realizó una pequeña explicación de la misma, así como una comparativa con la reunión previa (Revisión del Sprint).

La reunión Sprint Review, tal y como explicó everis, consiste en una reunión de revisión general del Sprint, donde se tratan temas como la metodología empleada, la ejecución y resultados de los UAT, Nuevos requerimientos encontrados, etc.

En contraposición, la reunión de Sprint Retrospective se emplea para realizar una revisión del Sprint desde un punto de vista Organizativo y Funcional y recoger, durante la misma, el feedback sobre la ejecución del sprint.

##### 3.1.2 Planificación y Ejecución del Sprint. Retrospectiva:

Una vez comentado el alcance y propósito de la reunión se realizó, por parte de everis, pequeño resumen sobre la planificación y ejecución del Sprint. En líneas generales se realizaron, por parte de everis, los siguientes comentarios respecto a la planificación y ejecución del Sprint:

- En cuanto a la ejecución del sprint, comentar que se detectaron algunos errores menores, que fueron subsanados con brevedad y eficacia
- Cabe destacar que el Sprint 2, en comparación con el Sprint 1, fue planificado mejor, en lo referente a UAT y planificación de los mismos.
- Sin embargo, hay que destacar que se tuvieron que reestructurar y replanificar varias sesiones de UAT debido a problemas logísticos no previstos por el Project Leader de everis.
  - Los clientes, tras la actualización de los servidores a ST9, no estaban instalados. A mayores, el equipo Préstamo3 no funcionaba correctamente. Estas situaciones propiciaron retrasar la sesión de UAT del viernes al lunes.
  - Por otro lado, el martes, antes de la sesión de UAT, se detectó un error con las licencias de la Integración PLM-CAD. El error se detectó en uno de los equipos de Zamudio. Esto se debe a que las licencias de integración CAD solo están disponibles en Sarriguren. Para solventar estos problemas se propusieron 3 soluciones.
    - Adquirir una licencia de integración para Zamudio
    - Mover una de las licencias de integración disponibles en Sarriguren a Zamudio
    - Acceder a Prestamos3 vía Teamviewer.



PLM, juntando a todos los departamentos implicados (Fotovoltaica, Technology, Paneles, Operaciones) para probar así todos los tipos de ítem disponibles y comenzar a tomar decisiones al respecto.

proponer, para dar una solución a este requerimiento, es generar un entregable con los casos con los pros y las contras de cada opción, adjuntando información visual para ejemplificar los tipos de artículos. Al generar este documento, hay que tener que presentarlo a perfiles que aún no saben nada de PLM ni de Teamcenter, con roles distintos que hay que tener en cuenta, y que cada perfil y rol solo tendrá en cuenta el impacto sobre sus procesos.

### 3.1.5 Feedback de los Usuarios.

Otro de los puntos repasados durante la retrospectiva el Sprint 2 fue el feedback (opiniones) recibido por parte de los Key Users y de los integrantes del proyecto.

En líneas generales el feedback es muy positivo, los Key Users están cómodos y satisfechos con las sesiones realizadas. Además, valoran muy positivamente que las pruebas de usuario (UAT) sean pruebas lideradas por everis, puesto que esto permite a los usuarios comprender mejor las pruebas y facilita la posterior ejecución personal de los Tests para seguir el proyecto.

En cuanto a la implicación de los usuarios, es fantástica, se implican muchísimo, plantean casos fuera de alcance y lo que se ve y presentan resulta muy útil.

El feedback de las sesiones de UAT fue muy positivo, tan positivo que el departamento de Industrialización de Ingeteam ha pedido estar en solicitado acudir a todas las sesiones de UAT que planifiquen en los siguientes Sprints.

Como comentario adicional, a pesar del buen feedback general, algún usuario no acaba de ver claro y de ver todo el calado del Structure Manager de Teamcenter.

En este punto, también es necesario destacar que, aunque ajeno al core del piloto tanto desde Zamudio como desde Sarriguren se ha recibido feedback de que no se está involucrando a Fotovoltaica ni a paneles en la definiciones y UATs de este piloto.

### 3.1.6 Logística del Sprint. Retrospectiva

Un punto importante expuesto durante la retrospectiva del Sprint ha sido la retrospectiva de la logística del Sprint.

En general, la impresión que se tiene de las sesiones realizadas es buena, la logística propuesta de trabajo en remoto a través de WebEx funciona bien y el hecho de que Iñigo esté presente en Zamudio durante las sesiones es muy positiva, así como que se desplace a Sarriguren para realizar alguna sesión y estar presente en las sesiones de Review y Planificación.

### 3.1.7 Comentarios/Temas adicionales

Como se expone en el último punto de la agenda, durante la sesión de retrospectiva surgieron una serie de temas adicionales que se deben recoger en la presente acta debido a su criticidad e impacto de cara al Roll-Out de la herramienta y a la ejecución de los Sprints.

No se han detectado o comentado temas adicionales críticos, más allá de comentarios sobre la definición de codificaciones y tipos de ítem, sobre los ya se está trabajando

#### 4. Acuerdos/ Decisiones Tomadas

Durante la sesión de retrospectiva del Sprint 1 del proyecto piloto de Teamcenter en [REDACTED] se han tomado los siguientes acuerdos y decisiones:

- Involucrar a Fotovoltaica y a paneles en las definiciones y UATs de este piloto, después de haber recibido comentarios internos al respecto.
- Mover una de las licencias de integración CAD del Servidor de Sarriguren al de Zamudio. Es necesario solicitar a Siemens este cambio de ubicación de licencias (No debería suponer ningún problema porque son licencias vendidas a la misma compañía, aunque se gestionen de manera diferente).
- Mientras no se produce este cambio de ubicación de licencias, se trabajará mediante la opción de conexión vía Teamviewer a Préstamo3
- La sesión relativa a UAT de Integración Office se aplaza al Sprint 3, ejecutándose el [REDACTED].

Piloto EO

GP-20302-Sprint Retrospective Minutes

## 5. Puntos Pendientes/ Acciones a Ejecutar

Como puntos pendientes y acciones a ejecutar, después de la retrospectiva del Sprint 1, se tiene lo siguiente:

- Ante esta situación [REDACTED], tomó la decisión de mover una de ~~els~~ licencias de integración del Servidor de Sarriguren al de Zamudio. Es necesario solicitar a Siemens este cambio de ubicación de licencias
- Generar documento visual para presentar los distintos tipos de ítem (pros y Contras) a todos los usuarios implicados por parte de Ingeteam.
- [REDACTED] enviará la planificación del UAT del Sprint 3 a la mayor brevedad, para comenzar a enviar convocatorias.

File [REDACTED]\_Piloto\_EO\_Sprint2\_Sprint  
Retrospective\_Minutes\_Clasif\_Codif\_Integrac\_TC\_SE\_v1.1.doc

@ [REDACTED] s

Page 8 of 8



## A4. Solucions a les diferents propostes de millora

Procesos	Conclusiones	Casos a resolver	Soluciones a implantar	Procesos de negocio			
P01	C1	Existe margen de mejora en la utilización de los sistemas con una mayor integración	Integración CAD-PLM-ERP	P01	P03		
	C2	Posibilidad de mejora de las técnicas de clasificación de materiales	Sistema clasificación artículos en base jerarquía de clases para reutilización de artículos a través de PLM	P01			
	C3	No se dispone de un configurador de producto, necesario para los artículos de Código 25	Sales Configurator: Implementar configurador de producto en otra herramienta para el área comercial para el proceso CPQ (configure, price, quote)	P01	P03		
	C4	Facilitar a Fábrica la forma de determina análisis de impacto de las piezas donde se utilizan las partes constitutivas a modificar	Uso de funcionalidad PLM para analizar la trazabilidad de artículos modificados, y su impacto en todos los productos debidos a los cambios producidos	P01	P03		
	C5	No existe una solución única para la gestión de la documentación	Integración CAD-PLM-ERP: Recogida de datos de las herramientas de diseño en el PLM, gestor de artículos únicos	P01	P02		
P02	C1	Completar el ciclo de vida de los procesos implicar automatizar procesos como la aprobación de los diseños o habilitar avisos automatizados	Uso de workflows definidos por Ingeteam e implementados en PLM para automatizar las fases de un proceso y la estandarización del mismo con el objetivo de incrementar la productividad.		P02		
	C2	Integración de los sistemas permitirá agilizar las conexiones intra-herramientas	Implementar workflows en PLM donde las rutas de excepciones permitan facilitar los procesos de aprobación y notificación		P02		
	C3	Dar prevalencia a la trazabilidad de la información: Un responsable de supervisar toda la documentación que defina criterios comunes	Uso de Workflows para el control de la documentación y mantener la trazabilidad para poder determinar el como, el porque y el quien de los diferentes cambios.		P02		
	C4	Revisar los criterios de distribución documental existentes actualmente para una completa integración de los departamentos en el proceso de diseño	Automate Product-related Processes with Workflow for Increased Productivity		P02		
P03	C1	Gestión de vistas BOM para cubrir las necesidades de Diseño, Fabricación y Compras	Múltiples vistas BOM sincronizadas			P03	P04
			Minimizar el número de niveles del BOM			P03	
	C2	Mejora en la gestión del ciclo de vida BOM	Utilizar PLM para la mejora de la gestión de las diferentes fases del producto y los puntos de control de una fase a otra		P02	P03	
			Permitir soportar un control de revisiones durante todo el ciclo de vida del producto		P02	P03	
			Implementar procesos que permitan la estandarización de la validación y el lanzamiento tanto de nuevos componentes como de nuevos productos		P02	P03	
			Permitir separar el proceso de petición de cambio del proceso de orden según best practices permitiendo así la estandarización de los procesos de cambio de ingeniería (ECR/ECO/ECN)	P01		P03	
P04	C3	Gestión en SAP nuevos requerimientos	Integración CAD-PLM-ERP	P01		P03	
	C4	Gestión de la configuración	Sales Configurator: Implementar configurador de producto en otra herramienta para el área comercial para el proceso CPQ (configure, price, quote).	P01		P03	
P05	C1	Gestión de la documentación: Contenido, aprobación y distribución	Usar PLM para permitir a fábrica generar BOP (Bill Of Processes) e instrucciones de trabajo a partir del M-BOM				P04
	C2	Infraestructura	Usar PLM para permitir a fábrica generar BOP e instrucciones de trabajo				P04
P06	C1	Infraestructura	Analizar la infraestructura IT que soporte la plataforma PLM para garantizar latencias de no más de 100 ms.				P04
	C1	Uso de métodos y herramientas que faciliten Ingeniería colaborativa	Uso de PLM para permitir que varios diseñadores estén trabajando sobre diferentes partes de un conjunto evitando pérdidas de información por realizarlo de manera local y evitando retrasos				P05
	C2	Gestión de estados de revisiones de artículos	Utilizar los workflows de PLM para definir estados a la documentación a lo largo del ciclo de vida para gestionar permisos o diferentes estados de los artículos en los procesos	P01		P03	P05
	C3	Asegurar trazabilidad del histórico de revisiones	Permitir el acceso a toda la documentación de todas las revisiones así como poder hacer consultas de las mismas	P01		P03	P05
	C4	Uso de un gestor de artículos único para todos los departamentos de diseño	Registro de datos de las herramientas de diseño en el PLM, gestor de artículos únicos	P01			P05
	C5	Necesidad de ampliación de desarrollo de herramienta de integración M-CAD	Mediante el uso de PLM automatizar la generación de codificaciones y nuevas revisiones				P05
	C6	Rendimiento sistemas (limitación del software)	Configuración de módulos para la generación de PDFs y/o DXFs en servidor específico de traducciones.		P02		P05
P07	C7	Accesos multisite a la información desde otras plantas	Utilizar módulos de permisos para controlar el acceso a la información en un entorno de trabajo común de toda la compañía				P05
	C1	Metodología de trabajo: única y optimizada	Implantación de herramienta PLM para poder gestionar alternativos e equivalentes y su clasificación para facilitar la elección de los mismos en Ingeniería de Fabricación	P01		P03	
	C2	Optimización del esfuerzo asociado al mantenimiento de la documentación tras modificación de los componentes	Generar Instrucciones de Trabajo basadas en mBOM		P02		P05
P08	C3	SAP: Enfoques técnico y metodológico	Desarrollar una solución técnica, basada en algoritmos, a desarrollar sobre SAP y generar metodologías de trabajo basadas en minimización de alternativos y maximización de números de productos homologados				

# Caso	Casos a resolver	Soluciones a Implementar	Procesos de negocio			
P01C1	Todos los usuarios den alta materiales desde varias herramientas diferentes: RuleDesigner, Access y, finalmente, SAP.	Centralizar el alta de materiales desde una única plataforma PLM integrada con SAP.	P01	P03	P05	
P01C2	Los materiales se clasifican tecleando a mano 40 caracteres en un campo Descriptor de SAP.	Implementar sobre plataforma PLM un sistema de clasificación artículos en base jerarquía de clases. Ello permite definir atributos diferentes a artículos de diferentes clases y potencia la reutilización de tales artículos.	P01			
P01C3	No se dispone de un configurador de producto, necesario para los artículos de Código 25.	Implementar un "Configurador Comercial" de producto para que el área comercial pueda optimizar el proceso CPQ (configure, price, quote).	P01	P03		
P01C4	Desde Fábrica es complicado ahora mismo saber a qué conjuntos afecta un cambio sobre una parte constitutiva.	La funcionalidad de "Análisis de Impacto" disponible en las soluciones PLM permite ver, a cualquier nivel, donde se está utilizando una parte constitutiva así como los objetos o proceso con los que está relacionada.	P01	P03		
P01C5	Existen varias metodologías y soluciones diferentes para la gestión de la documentación del producto.	Integrar las diferentes herramientas creadoras de documentación (Office, SolidEdge, Crcad, E-Plan) con una solución PLM que actúe como gestor de toda la información del producto, incluida su documentación.	P01	P02		P05
P02C1	No hay procesos de aprobación / verificación de la documentación automatizados. Es todo manual (vía e-mail).	Implementar los procesos de aprobación / verificación de la documentación sobre "workflows" de una solución PLM con el objetivo de estandarizar el proceso e incrementar la productividad.		P02		
P02C3	La documentación no está centralizada. El criterio de modificación del estado de revisión de un plano no es único. Ecofactura sobrescribe documentación.	Implementar las funcionalidades típicas de gestión documental de una solución PLM que garanticen: - Centralización de la documentación - Trazabilidad: Control de Revisiones - Gestión del ciclo de vida (madurez) a través de estados. - Bloqueo de documentación aprobada. Cumpliendo así con las exigencias ISO-9001 en cuanto a gestión documental.		P02		
P02C4	La documentación aprobada por los Jefes de proyecto la distribuye Ecofactura vía mail a los integrantes de una lista de distribución que se configura desde Excel.	Utilizar workflows configurados ad-hoc sobre una solución PLM para la notificación y distribución de la documentación aprobada entre los destinatarios apropiados en cada caso.		P02		
P03C1	Las listas de materiales necesarias para cubrir las necesidades de Diseño son diferentes de las necesarias para cubrir las necesidades de Fabricación y Compras.	Desde el punto de vista metodológico, se recomienda intentar minimizar en la medida de lo posible, el nº de niveles de las BOM.		P03	P04	P05
		Aprovechar la capacidad de las soluciones PLM de gestionar diferentes vistas de una BOM (eBOM y mBOM, en este caso) manteniéndolas sincronizadas y pudiendo realizar comparaciones de las diferencias entre ambas.		P03		
P03C2	Las listas de materiales no tienen estado. La lista de materiales de fabricación (M-BOM) no dispone de un control de revisiones. Solo de fechas de efectividad. No hay un proceso fácil de gestionar los cambios de ingeniería. (Ver P03-C2) del ASIS.	Implementar los siguientes procesos sobre "workflows" de una solución PLM: - Validación / Lanzamiento - Cambio de ingeniería (E-CR/ECN/ECN)		P02	P03	
		Implementar las funcionalidades típicas de gestión de estructuras de un solución PLM para garantizar: - Trazabilidad: Control de Revisiones - Gestión del ciclo de vida (madurez) a través de estados - Bloqueo de las listas (BOM) aprobadas		P02	P03	
P04C1	La gran carga de trabajo existente de Ingeniería de Fabricación y el complejo proceso de elaboración de las instrucciones de trabajo, hace que se utilicen instrucciones no actualizadas a planta.	Utilizar la plataforma PLM para generar listas de procesos (BOP) a partir de la mBOM. Generar Instrucciones de Trabajo a partir de estas BOP's. De este modo, se garantiza que las instrucciones estén siempre actualizadas, pudiendo además los operarios dar "feedback" sobre posibles problemas de montaje.			P04	P06
P04C2	La copia de la documentación de Energy (I+D) a Fábrica (Paneles) tarda mucho tiempo, se lleva a cabo durante el fin de semana y puede llegar a colapsar el ordenador.	Llevar a cabo un análisis previo de la infraestructura IT (HW & Networking) que vaya a soportar la plataforma PLM. Por ejemplo: - Ancho de banda disponible en las redes LAN y WAN afectadas. - Latencia en las redes LAN y WAN afectadas. (Recomendable < 100ms). - Recursos de los servidores y clientes óptimos para los procesos a ejecutar: S.O., RAM, CPU.			P04	
P05C1	Los diseñadores mecánicos no pueden trabajar simultáneamente en un mismo producto, dado que trabajan de forma local y, cuando el diseño está listo para pedir aprobación, lo suben a RuleDesigner con un "CheckIn Emitido".	Implementar las funcionalidades típicas de las integraciones CAD de las soluciones PLM para permitir que varios diseñadores estén trabajando sobre diferentes partes de un conjunto simultáneamente evitando así pérdidas de información por realizarlo de manera local y evitando retrasos.				P05
P05C2	Rule Designer no gestiona los estados de las revisiones de los artículos, por lo que un diseño ya lanzado a Fábrica puede ser modificado.	Implementar las funcionalidades típicas de gestión documental (CAD, en este caso) de una solución PLM que garanticen: - Trazabilidad: Control de Revisiones - Gestión del ciclo de vida (madurez) a través de estados. - Bloqueo de documentación aprobada. Cumpliendo así con las exigencias ISO-9001 en cuanto a gestión documental.	P01	P03		P05
P05C3	RuleDesigner (SolidEdge) solo conserva las listas (BOM), los artículos, los atributos y los archivos de la última Revisión. Solo se pueden consultar listas (BOM) de revisiones anteriores en formato PDF.	Implementar las funcionalidades típicas de gestión de reglas de revisión sobre listas BOM a fin de: - Acceder a todo el histórico, datos (archivos) y metadatos (propiedades), de todas las revisiones de las listas BOM. - Visualizar de todas las fichas de todas las revisiones de artículos. - Acceder a las BOM exactas (en PLM o CAD) de una revisión, tal y como fue guardada y aprobada.	P01	P03		P05
P05C6	El proceso de aprobación de los diseños CAD, que a su vez genera PDFs de los planos aprobados, para la labor del aprobador durante un tiempo variable.	Aplicar metodologías y aplicaciones de Solid Edge para agilizar las labores de diseño. Implementar Workflows de aprobación que lancen peticiones de traducción PDF/DXF a un servidor dedicado.		P02		P05
P05C7	Desde otras plantas, como Italia, no hay acceso a la documentación generada por los riesgos de fuga de conocimiento existentes.	Implementar la funcionalidad PLM de gestión de permisos para controlar el acceso a la información en un entorno de trabajo común de toda la compañía en base a tipos de artículos, roles, usuarios o por proyecto.				P05